This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

1519
d
10

600045605Q

G.201. F. 22.

C

1519 d. 120

600045605Q

G. 201. F. 22.

C

1519 d. 120

Das
neue academische Krankenhaus
in
Heidelberg.

Das

neue academische Krankenhaus

in

Heidelberg.

Im Auftrage der academischen Krankenhaus-Commission beschrieben

von

Dr. F. Knauff,

Grossh. Bezirksarzt und a. o. Professor in Heidelberg.

RADCLIFFE LIBRARY UNIVERSITY 12 JAN 80 MUSEUM OXFORD

Mit einem Atlas

von XXVIII Tafeln und einer Photographie.

München.

Verlagsbuchhandlung von Fr. Bassermann.

1879.

Alle Rechte vorbehalten.

Buchdruckerei von J. Hörning in Heidelberg.

Inhalts-Verzeichniss.

Vorwort VII

Bauplatz und Disposition 1

Stellung der Gebäude 6

Erwärmung durch Sonnenstrahlen 8

Natürliche Beleuchtung 20

Natürliche Ventilation 22

Stellung der Gebäude zu einander. Gegenseitige Entfernung 25

Heizung und Ventilation 28

Heizung 29

Ventilation 30

Wasserversorgung und Canalisation 38

Wasserversorgung 38

Canalisation 39

Krankensaal und Zubehör 42

Erklärung der Tafeln 51

Anhang 61

Das Pathologische Institut 61

Erklärung der Tafeln 64

RADCLIFFE LIBRARY
UNIVERSITY
12 JAN 81
MUSEUM
OXFORD

Vorwort.

Im Jahre 1865 legte der wenige Jahre später verstorbene Professor Otto Weber in einer kleinen Brochüre die Mängel des alten academischen Krankenhauses dar und begründete die Nothwendigkeit eines Neubaus. Er wiederholte darin öffentlich und in eindringlicher Sprache nur, was schon lange vorher und oftmals im engeren Kreise beklagt und gewünscht worden war. Schon vor Weber's Brochüre hatte die Grossh. Regierung die ersten entscheidenden Schritte zur Verwirklichung dieser Wünsche gethan. Als die traurigen Erfahrungen über die unzulängliche Salubrität des alten Krankenhauses sich häuften, erging im Frühjahr 1868 von Seite des Grossh. Ministeriums die Weisung, das definitive Programm für den Neubau auszuarbeiten; die Vorlage desselben erfolgte im September 1868. Im Herbste 1869 geschah der erste Spatenstich als Eröffnung des wirklichen Neubaus. Der Krieg verzögerte die Fortführung etwas; diese wurde im Jahre 1872 wieder energischer aufgenommen, so dass Anfang Oktober 1876 die fertige Anstalt bezogen werden konnte.

Diess ist der Abriss der äusseren Geschichte des neuen Krankenhauses. In seinen Rahmen sind die Verdienste der Männer eingeflochten, welche die Lösung des schwierigsten Theils der Gesammtaufgabe auf sich genommen haben: die Beschaffung der Geldmittel. Weder eine Commune, noch ein Communalverband, weder milde Stiftungen, noch freiwillige Schenkungen steuerten zu den Kosten des Neubaus bei, welche seit der Feststellung des Programms auf rund eine Million Gulden normirt waren. Es bedarf keiner Auseinandersetzung, dass durch Entnahme dieser bedeutenden Summe aus der Staatskasse dem Lande, welches so zahlreiche grössere Bildungs- und Lehranstalten zu unterhalten sich zur Ehre rechnet, kein kleines Opfer aufgebürdet wurde, und dass das schöne Ziel nur gewonnen werden konnte durch die glückliche Vereinigung des Wohlwollens eines edlen Fürsten, welcher das kostbare Erbe seines hohen Hauses, die Pflege der Humanität und Wissenschaft, auch hier ruhmvoll wahrte, der Opferwilligkeit einer hochherzigen Landesvertretung und der weisen und thatkräftigen Fürsorge der Regierung. — Wohl Mancher wird die Anstalt verlassen, in welcher er Heilung und Linderung, oder das Rüstzeug für seine Berufsthätigkeit und die wissenschaftliche Weihe empfangen, im Herzen stillen, dauernden Dank allen jenen Männern, deren segensreiches Wirken und Bemühen den Grund zu der Anstalt gelegt hat. Es geziemt sich wohl, diesem Gefühle hier kurzen, aber tiefempfundenen Ausdruck zu geben!

Die vorliegende Schrift bietet mit der Beschreibung des neuen academischen Krankenhauses eine Uebersicht über die Anschauungen dar, welche die als solche ernannte Bau-Commission in Form von Beschlüssen und Anträgen der entscheidenden Behörde unterbreitete, und welche auch fast ausnahmslos bei der Ausführung maassgebend geblieben sind. Die Commission bestand zunächst aus den Herren Geh. Rath Bluntschli, Geh. Rath Friedreich, Hofrath Simon, Bauinspector Waag, Oberingenieur Esser und dem Verfasser. Nach dem Tode des Herrn Hofrath Simon und dem Wegzuge des Herrn Bauinspector Waag traten die Herren Prof. Lossen und Bauinspector Schäfer in deren Functionen ein. Die Augenklinik und das pathologische Institut wurden, insoweit es das Interesse der Gesammtanlage erheischte, also in ihrer örtlichen Disposition und ihrer äussern Gestaltung und Ausdehnung von der Commission unter Mitwirkung der betreffenden Herren Vorstände, Hofrath Becker und Professor J. Arnold, festgestellt. Die innere Disposition und Einrichtung blieb ausschliesslich den genannten Herren überlassen.

Zur Zeit der Fertigstellung der Anstalt beehrte die Krankenhaus-Commission den Unterzeichneten mit dem Auftrage, eine Beschreibung des neuen Krankenhauses zu veröffentlichen. Eine von einem Arzte gegebene Beschreibung muss nothwendigerweise mit dem Mangel behaftet sein, dass die bau- und maschinentechnischen Einzelheiten eine dilettantenhafte Behandlung finden. Der Fachmann dürfte aber durch die zahlreichen und eingehenden Pläne leicht in Stand gesetzt sein, diese Lücke auszufüllen. Es schien ferner zweckmässig, dass die Beschreibung der Augenklinik wegen der hiebei zu berücksichtigenden zahlreichen specialistischen Gesichtspunkte dem Herrn Vorstande derselben vorbehalten bleibe. Auch mussten die einzelnen Abschnitte dieser Schrift sehr verschieden behandelt werden, wenn sie ihrer Aufgabe, für engere Kreise einen Rechenschaftsbericht, für weitere einen Beitrag zur Förderung des Sanitätsbauwesens zu liefern, gerecht werden wollte. Nur die allgemeinen und noch controversen Fragen sind eingehender erörtert. Manche an sich sehr wichtige Einrichtungen haben dagegen eine erschöpfende Beschreibung nicht gefunden, weil sie, wie die Böhm'sche Ventilation und das Süvern-Hug-Röber'sche Latrinensystem anderen Anstalten entlehnt und von anderer Seite schon bekannt gegeben worden sind. Dagegen ist ausführlich und getreulich darüber berichtet, ob und in wie weit sie sich in ihrer hiesigen Gestaltung bewährt haben.

Der Umschwung, welcher sich zur Zeit der Vorarbeiten für das Bauprogramm in den Anschauungen und Anforderungen der ärztlichen und technischen Welt bezüglich des Sanitäts- und insbesondere Hospitalbauwesens vollzog, tritt in sehr bezeichnender Weise eben an jenen Vorarbeiten zu Tage. In Deutschland hielt man noch an dem Corridorsystem fest, der Webersche Entwurf vom Jahr 1865, und die zwei Jahre später vom Grossh. Ministerium ausgeschriebenen, nach dem Weberschen Programm gefertigten Concurrenzentwürfe desgleichen. Das Programm vom September 1868 verliess den Boden der vorausgegangenen Arbeiten vollständig, und brachte als Generalidee die Herstellung einer Anzahl getrennter Gebäude mit je nach ihrer Bestimmung verschiedener Construction und Ausstattung in Vorschlag; die verschiedenen Gebäude sollten sich theils an das Corridor-, theils das Pavillon-, theils das Barackensystem anlehnen. Es war damit jene Combination gegeben, welche mit dem Namen des gemischten

Blocksystems bezeichnet werden kann. Dass dieser Wechsel und diese Neuerung berechtigt war, dass sie einen Schritt zum Bessern darstellte, dafür bürgte von vornherein, dass mehrere, in verschiedenen Städten zur gleichen Zeit mit derselben Aufgabe beschäftigte Commissionen im Wesentlichen zu demselben Resultat gekommen, und in der Folge, dass die als mustergiltig angesehenen neuesten Krankenhäuser Deutschlands nach derselben Generalidee ausgeführt sind.

Nachdem die Commission sich diesen Vorschlägen angeschlossen hatte, war es verhältnissmässig leicht, sich über die bei der Ausführung im Einzelnen festzuhaltenden Gesichtspunkte zu verständigen, die etwa in Folgendem bestanden. Die Anstalt soll in ihrer ganzen Durchführung allen gegenwärtig als berechtigt anerkannten Ansprüchen genügen. Diess soll mit thunlichster Sparsamkeit erreicht werden, und zwar nicht nur durch die selbstverständliche Vermeidung alles Unnöthigen, sondern auch durch ein sorgfältiges Auseinanderhalten des allerorts und jederzeit als gut und nothwendig Erkannten, und des nur Wünschenswerthen oder in seinem Werthe Zweifelhaften. Die erstere Reihe von Bedürfnissen soll vollauf, die letztere nur in soweit befriedigt werden, als Gewinn und Kosten in einem billigen Verhältnisse stehen. Das Krankenhaus darf als eine vom Staat gegründete und unterhaltene Wohlthätigkeitsanstalt die Zahl ihrer Pflegbefohlenen nicht darum beschränken, dass einer Minderzahl alle erdenklichen Wohlthaten und Bequemlichkeiten zugewendet werden können, sondern es muss den wirklichen Bedürfnissen einer möglichst grossen Zahl von Kranken Rechnung getragen werden.

So wenig diese Sätze im Principe Anfechtungen finden dürften, so wenig ist es zu vermeiden, dass in einer Commission über die Anwendung derselben in concreten Fragen Meinungsverschiedenheiten hervortreten, oder dass der Einzelne manchmal von Zweifeln beschlichen wird, was als unerlässlich, was als entbehrlich zu erklären sei. Handelt es sich doch auch bei den scheinbar einfachsten Dingen nicht um Anwendung klarer, einer wissenschaftlichen Begründung fähiger Sätze, sondern um Verwerthung meist vieldeutiger, und deshalb nur langsam und schwer reifender Erfahrungen. Wie oft muss der gute Wille das Gewicht der Gründe für die getroffene Entscheidung ersetzen! — Auch der kleinste Zuwachs an gesichertem Boden für den wissenschaftlichen Aufbau der Lehren der Hygieine ist ein schätzbarer Gewinn, und mag die sehr umfängliche, ein besonderes Capitel bildende Behandlung der Frage über die Stellung der Gebäude als ein in diesem Sinne gemachter Versuch betrachtet werden.

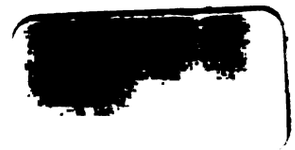
Ueber eine Reihe von Einzelfragen liegt nun eine solche Fülle von Erfahrungen vor, und hat sich auf Grund dieser eine solche Uebereinstimmung der Ansichten gebildet, dass an ihrer Richtigkeit nicht gezweifelt werden kann. Hiernach muss für ein mittleres oder grösseres Krankenhaus verlangt werden: die genügende Grösse des Gesammtareals mit einer Norm von 100 qm pro Bett, die Grösse des Belegraumes in den Krankenzimmern mit einer Norm von 10 qm Bodenfläche und 50 m Cubikraum. Ferner muss eine Trennung der Kranken möglich sein nicht nur nach dem Bedürfniss des ärztlichen Dienstes und der Disciplin, sondern auch innerhalb der Hauptabtheilungen insoweit, dass Kranke, welche ihre Gefährten erheblich belästigen oder mit Ansteckung bedrohen würden, isolirt werden können. Endlich muss für Reinlichkeit in allen Stücken, am lebenden und todten Materiale, ausreichende Sorge getroffen sein; sie

600045605Q

G.201. F. 22.

C

1519 d. 120



Der Zweck dieser Schrift erheischt endlich eine genaue Darlegung der Herstellungskosten, welche aber auch für weitere Kreise nicht ohne Interesse sein dürfte. Sie werden von competenter Seite dahin angegeben:

1)	Ankauf des Platzes	114,400 ℳ
2)	Herstellung desselben (Anlage, Wege, Einfriedigung, Umfassungsmauer)	55,700 „
3)	I. Pavillon, medicinische Abtheilung	115,400 „
4)	II. Pavillon, medicinische Abtheilung	134,700 „
5)	III. Pavillon, medicinische Abtheilung	67,700 „
6)	I. und II. Baracke, medicinische Abtheilung	51,800 „
7)	Pavillon, chirurgische Abtheilung	122,600 „
8)	I. II. III. IV. Baracke, chirurgische Abtheilung	141,800 „
9)	Augenklinik	199,500 „
10)	Pathologisches Institut	87,500 „
11)	Verbindungsgänge	32,800 „
12)	Verwaltungsgebäude	137,700 „
13)	Küchen- und Maschinenhaus mit Einrichtung	98,400 „
14)	Waschhaus mit desgl.	77,100 „
15)	Eishaus	9,000 „
16)	Desinfectionshaus mit Einrichtung	27,000 „
17)	Einsegnungshaus	13,900 „
18)	Gas- und Wasserleitung	137,000 „
19)	Canalisation und Einrichtung der Aborte	62,100 „
20)	Werkstätte	6,440 „
21)	Kohlenablagerungsplätze	7,500 „
22)	Bauleitung und sonstige allgemeine Kosten	140,000 „
	Summa:	1,840,040 ℳ

Um diese Summe mit den Herstellungskosten anderer Hospitäler vergleichen zu können, sind folgende Berichtigungen vorauszuschicken. Das academische Krankenhaus ist zugleich Lehranstalt, und hat als solche ganze Gebäude und eine grosse Anzahl von Räumen zu Unterrichtszwecken herstellen müssen, welche in Anstalten, die ausschliesslich Heilzwecken dienen, natürlich nicht nothwendig sind. Versucht man die Mehrkosten für Unterrichtszwecke abzuschätzen, so darf der ganze Betrag für Ziff. 10, ein Drittheil von Ziff. 12, ein Zehnttheil der Ziff. 18 und 19 und 22 als Minimum angesehen werden. Das academische Krankenhaus hat ferner im Interesse einer Ersparniss der Staatskasse manche Einrichtungen so getroffen, dass sie von benachbarten academischen Instituten mitbenutzt werden können. Diese Art der Mehrbelastung ist annähernd aber billiger Weise zu veranschlagen auf 10,000 ℳ (von Ziff. 13) für Erweiterungen und Apparate, welche für die Irren-Klinik und den botanischen Garten hergerichtet wurden; ferner dienen die Posten 14, 15, 17 der Irren-Klinik und dem academischen Krankenhause gemeinsam und dürfen nach Maassgabe des Verhältnisses der Normalbettenzahl (90 : 360 = 1 : 4) repartirt werden. Die Ausgaben für Unterrichtszwecke mit

167,310 ℳ und die für andere academische Institute mit 30,000 ℳ, gehen somit zum Wenigsten, da eine Anzahl untergeordneter Posten übergangen sind, von dem Gesammtaufwand ab. Endlich ist Ziff. 1 von den übrigen Posten auszuscheiden theils wegen des in verschiedenen Städten so sehr variirenden Kaufpreises des Geländes, theils desswegen, weil anderwärts nicht selten das Gelände als ärarisches oder communales Besitzthum nicht erst angekauft werden muss. Der Aufwand für Herstellung des eigentlichen Krankenhauses abzüglich der obigen drei Posten mit zusammen 311,710 ℳ beträgt somit 1,528,330 ℳ

Hierfür sind Krankensäle und -Zimmer mit allem Zubehör in folgender Vertheilung und mit folgendem Effectivbestand an Betten hergestellt:

	in allgemeinen Krankensälen	in Separatzimmern
a. Medicinische Abtheilung:		
In Pavillon I und II, in den Baracken und im Verwaltungsgebäude	116 Betten	20 Betten
In Pavillon III, Absonderungshaus für Krätzige und Syphilitische .	48 „	4 „
b. Chirurgische Abtheilung:		
Im Pavillon, in den Baracken und im Verwaltunggebäude . . .	102 „	20 „
c. Augenklinik	50 „	22 „
	316 Betten	66 Betten.

Die Ueberschreitung der ursprünglich festgesetzten Normalzahl der Betten mit in Summa 360 ist wesentlich bedingt durch das mehr und mehr fühlbare Bedürfniss einer grössern Zahl von Separatbetten und einer Umgestaltung mehrerer Räume zu Krankenzimmern, welche ursprünglich eine andere Verwendung finden sollten.

Das Inventar des neuen Krankenhauses ist zu einem erheblichen Theil aus dem alten Krankenhaus herübergenommen. Der Werth des Gesammtinventars ist desshalb nicht genau anzugeben und bleibt hier ausser Rechnung.

Bei Zugrundelegen des Normalbestandes mit 360 Krankenbetten betragen somit die Erstellungskosten, berechnet auf

den wirklichen Gesammtaufwand	mit 1,840,040 ℳ,	pro Bett 5111 ℳ
denselben, abzüglich des Ankaufspreises für den Bauplatz, ...	mit 1,725,640 ℳ,	pro Bett 4793 ℳ
denselben, abzüglich Bauplatz, Aufwand für Lehrzwecke und andere academische Anstalten, .	mit 1,528,330 ℳ,	pro Bett 4245 ℳ

Ausser diesen Berichtigungen ist zur Gewinnung brauchbarer Vergleichs-Bedingungen nothwendig, nur auf diejenigen Krankenhäuser abzuheben, welche nach einer im Wesentlichen gleichen Grundidee, d. h. in einem gemischten Blocksysteme, ausgeführt worden sind. Auch bei dieser Einschränkung der Vergleichsobjecte können die Unterschiede in der Zahl der in einem Saale vereinigten Betten, der Menge der Isolir- und Nebenräume, der Belegfläche und des Belegraumes pro Bett, der Leistung der Ventilationseinrichtungen u. s. w. eine ziffermässige Verwerthung nicht finden. Es enthalten deshalb die beispielsweisen Angaben,

dass das städtische Krankenhaus Friedrichshain in Berlin auf 6959 ℳ 95 ₰ pro Bett ohne Platz (?) und Inventar (nach F. Gruber. Neuere Krankenhäuser. Wien 1879), und das Stadtkrankenhaus in Wiesbaden auf 6198 ℳ 7 ₰ pro Bett, Bau und Einrichtung ohne Platz (?) zu stehen gekommen ist, nur eine sachliche Mittheilung, welche an sich zu keinerlei Schlussfolgerung berechtigt.

Ob es gelungen ist, dem neuen academischen Krankenhause in Heidelberg eine seinem Zwecke und den Anforderungen der Zeit entsprechende Ausführung zu geben, darüber möge nach einem Durchblick der folgenden Blätter entschieden werden.

Heidelberg, den 6. Oktober 1879.

Dr. **Knauff.**

Bauplatz und Disposition.

Das neue academische Krankenhaus liegt dicht an dem südlichen Neckarufer, vom Fusse des Gaisberges, des westlichen Ausläufers des Königstuhls, in kürzester Entfernung und nordwestlicher Richtung 310 Meter, und 120 Meter westlich von der neuen Neckarbrücke entfernt; diese bildet mit den durch sie verbundenen Strassen die westliche Grenze des Neckarthales. Der im ganzen Gebiet des Oberrheinthales hervortretende Gegensatz zwischen Gebirge und Thalebene ist in der Umgebung von Heidelberg bekanntlich besonders scharf ausgesprochen. Der Untergrund des Bauplatzes bietet, trotz der Nähe des Gebirges, ganz dieselbe Schichtung, wie ein grosser Theil der Ebene des Oberrheins. Die Oberfläche wird von einem thonreichen und sehr mächtigen Humus gebildet; die nächste Schicht sehr festen Thonbodens misst mehrere Meter, so dass noch alle Fundamente mit ihrer Sohle in derselben eingelassen sind. In grösserer Tiefe findet sich das Flussgerölle; dieses führt, durchschnittlich 16 Meter unter der Bodenfläche, das Grundwasser. Der Spiegel des Grundwassers zeigt im Bereiche des Geländes der Anstalt kein durch einfache Messung nachweisbares Gefälle. Die Messungen in der Umgebung erweisen aber ein solches in ost-westlicher (parallel dem Flusse), und ein geringes in nord-südlicher (also in der vom Flussrand abgewendeten) Richtung. Die Schwankungen des Grundwassers, welche ausschliesslich von den unterirdischen Zuläufen vom Gebirg aus beherrscht werden, betrugen nach mehrjähriger Messung benachbarter Brunnen durchschnittlich 0,6 Meter im Jahr, im Laufe mehrerer Jahre 1,4 Meter. Seiner Structur nach ist das Erdreich, soweit es Gebäude trägt, sog. gewachsener Boden; Aufschüttungen und Reste älterer Bauten fanden sich nicht vor. Nur in seinem westlichen Ausläufer, in unmittelbarer Nähe der nördlichen Hälfte der Thibautstrasse, fanden sich Spuren der auch in weiteren Kreisen bekannt gewordenen römischen Niederlassungen.

Zwischen dem Neckar und der Nordgrenze des Geländes zieht ein grossentheils aus ganz neuen Aufschüttungen gebildeter, als Promenade behandelter Weg hin, welcher in steiler Böschung gegen den Strom abfällt. Die Entfernung zwischen der Nordgrenze und dem Wasserspiegel beträgt horizontal 22 Meter bei mittlerem Wasserstande. Der Nullpunkt des Bauplatzes liegt 8,19 M. über dem mittleren Wasserspiegel. Auch bei Wiederholung des grössten, bis jetzt beobachteten Hochwassers würde der Platz noch mehrere Meter über Wasser bleiben. Bei gewöhnlichem Wasserstande ist der Fluss im Bereiche des Krankenhauses etwa 1 Meter tief und hat circa 10 Meter vom Ufer entfernt eine Strömungsgeschwindigkeit von 0,70 Meter per Secunde. Die Beschaffenheit des Fluss-Wassers und -Grundes bietet seit den letzten Flussbauten keinen Grund zu Befürchtung vor unliebsamen Ausdünstungen und wird nach Abschluss der städtischen Canalisation als tadellos bezeichnet werden dürfen.

Die Schwankungen des Neckarspiegels und die so häufigen Hochwasser des Flusses gehen auf selbst ganz naheliegende Bodenschichten nicht über; das Grundwasser, welches dicht am Fluss etwa 8 Meter unter Flusswasserspiegel liegt, wird durch jenen gar nicht berührt. Bei dem in der Nähe des Krankenhauses jüngst aufgeführten Brückenbau ergab sich, wie mir Herr Ingenieur Bär mitgetheilt hat, dass das Flussbett im Bereiche des Krankenhausterrains von einer absolut undurchlässigen Schicht von plastischem Thon und Sand ausgekleidet ist.

Der Platz hat einen Umfang von 38000 M. Q., bietet somit bei circa 350 Betten etwas mehr als 100 Quadratmeter pro Bett. Hiervon entfallen für die Gebäude 7376, für Grasplätze und Gartenanlagen 13890, für Kieswege 12659, für chaussirte Wege 3199, für gedeckte Gänge 894 M. Q. Von dem bei der hiesigen Anlage ziemlich genau zutreffenden Normal- oder Minimalverhältniss von 100 M. Q. Bauplatz pro Bett durfte um so weniger abgegangen werden, als über das Gelände wegen seiner nicht abgerundeten Form nur mit einiger Beschränkung disponirt werden konnte. Das Ganze bildet (s. Tafel I) ein ⌐; der eine Schenkel des Winkels läuft von Süd nach Nord, der andere von West nach Ost; der Winkel ist nach SW offen, der Scheitel nach NO gerichtet. Der Platz misst in seiner grössten Tiefe (N—S) 231,5, in seiner grössten Breite (W—O) 268,5 Meter. Die Achsen der beiden Schenkel des Winkels stehen rechtwinkelig aufeinander, jedoch nicht genau im Meridian bezw. in ost-westlicher Richtung, sondern weichen um 14° die südnördliche nach SO-NW, die ostwestliche nach NO-SW ab.

Bei der Disposition waren folgende Gesichtspunkte massgebend: Erstens das Verwaltungsgebäude muss als Centrum des ganzen Betriebs dem Mittelpunkt des Platzes und der Haupteingang dem Verwaltungsgebäude möglichst nahe gebracht werden (Tafel I *e*). Der Umstand, dass hiedurch das Verwaltungsgebäude nicht an die Hauptstrasse stösst, konnte gegenüber den grossen Vortheilen der centralen Lage nicht in Betracht kommen. Auch jetzt noch betragen die Entfernungen von der Mitte des Verwaltungsgebäudes an die Peripherie des Geländes 146,5, 166,5 und 172,5 Meter. Zweitens soll das Princip der Trennung nicht nur für die einzelnen Hauptabtheilungen — medicinische, chirurgische und ophthalmiatrische — sondern auch innerhalb der einzelnen Hauptabtheilungen möglichst consequent durchgeführt werden. Drittens sollen die einzelnen klinischen Abtheilungen, soweit thunlich, arrondirte Complexe bilden. Die Augenklinik (Tafel I *a*) umfasst nur ein Gebäude; die chirurgische und medicinische Klinik aber je fünf; eine dieser beiden musste sich eine theilweise Trennung gefallen lassen. Das Interesse der Kranken und der Lehrzweck gestatten dieses eher bei der medicinischen als chirurgischen Klinik. Die chirurgische Klinik wurde somit in dem Pavillon *c* und den vier chirurgischen Baracken *b b b b*, die medicinische in den beiden Pavillon's *d* u. *f*, in den beiden Baracken *g g*, und in dem dritten medicinischen Pavillon *n* (Absonderungshaus für Krätzige und Syphilitische) untergebracht. Das Küchengebäude und Maschinenhaus *h* musste wieder möglichst central und in die Nähe des Verwaltungsgebäudes, Waschhaus *l*, Eiskeller *k* und Desinfectionshaus *i* durften mehr an die Peripherie gelegt werden. Das pathologisch-anatomische Institut (mit Kapelle *o* und Leichenzimmer *p*) fanden in der nordöstlichen Ecke des Bauplatzes eine geeignete Stelle.

In den zur Ausführung gekommenen Gebäuden finden sich die drei Systeme von Krankenhäusern vertreten: der Corridorbau in der Augenklinik, Pavillon und Baracke in der chirurgischen und medicinischen Klinik, jedoch mit der Variation, dass die chirurgische Abtheilung vorwiegend in Barackenform, die medicinische vorwiegend in Pavillons hergestellt ist. Zur Zeit, als das Programm für den Neubau vorgelegt wurde (24. September 1868) waren die Meinungen der Aerzte und Specialtechniker über das geeignetste System noch nicht in dem Maasse geklärt und endgültig abgegeben, wie heutzutage. Mittlerweile wurden die Vorzüge und Nach-

theile der drei Formen von Krankenhäusern in zahlreichen Beobachtungen festgestellt; eine erhebliche Meinungsverschiedenheit existirt in dieser Beziehung nicht mehr. Corridorspitäler stehen hinsichtlich Leichtigkeit und Billigkeit des Betriebs unzweifelhaft oben an; letztere gleicht etwaige Mehrkosten der ersten Anlage reichlich aus. Sie gestatten aber eine genügende Trennung der einzelnen Krankheitsgruppen, namentlich der ansteckenden und nicht ansteckenden nur in beschränkter Weise. Die allgemeine Salubrität, namentlich die Beschaffung der reinen Luft, findet zu bald eine Grenze, welche nur mit wesentlichen Störungen des Betriebs und mit sehr erheblichen Geldopfern (zur maschinellen Ventilation) überschritten werden kann. Die Baracken bieten das andere Extrem; die Trennung der einzelnen Krankheitsformen, ergibt sich von selbst; die Ventilation ist während der Heizperiode sehr leicht in fast beliebigem Maasse ohne weitere Hilfsmittel zu erreichen; auch ausserhalb der Heizperiode findet die Sicherung der Salubrität, die relativ geringsten Schwierigkeiten; dagegen hat der Betrieb mit den in der weitgehenden Zerstreuung der einzelnen Krankenzimmer begründeten Hindernissen zu kämpfen, und kann diese nur mit grösserem Aufwande von Geldmitteln überwinden. Die Pavillons stehen in der Mitte zwischen Corridor- und Barackenanlage, was die Schwierigkeiten des Betriebs anbelangt; sie haben aber fast alle hygienischen Vortheile des Baracken- und nur einen geringen Theil der Mängel des Corridorsystems. Hinsichtlich der Heizung können die drei Systeme in der Reihenfolge geordnet werden, dass eine bestimmte und andeutend gleichmässige Temperatur am leichtesten im Corridorbau, schwieriger im Pavillon, am schwersten in der Baracke erzielt wird.

Für alle Kranken muss eine gewisse Leistung der Ventilations- und Heizapparate gesichert sein. Da aber eine Gruppe von Krankheiten, z. B. viele fieberhaften, insbesondere Infectionskrankheiten und fast sämmtliche Operationen gegen zeitweilige grössere Temperaturschwankungen der Zimmerluft, namentlich gegen stärkere Abkühlungen, wenig empfindlich, dagegen einer möglichst reinen, von Emanationsstoffen freien Luft am meisten bedürftig sind, andere Krankheitsgruppen, so die meisten chronischen Krankheiten insbesondere Rheumatosen, Neurosen, alle Reconvaleszenzen von schweren acuten Krankheiten die betreffenden Kranken und Pfleglinge gegen extremere, namentlich zu niedere Temperatur und gegen die bei forcirter Ventilation nicht ganz zu vermeidenden Luftströmungen weniger widerstandsfähig machen, endlich das Ventilationsbedürfniss bei der zweiten Gruppe überhaupt viel geringer ist, als bei der ersten: so wird man nicht ein System von Krankenhäusern als das beste für alle Arten Kranken erklären können und demgemäss in allgemeinen Krankenhäusern mehrere oder alle Systeme zur Ausführung bringen müssen.

In Erwägung aller dieser Gründe wurde für die medicinische Abtheilung der Pavillon in erster Linie, in zweiter die Baracke, für die chirurgische Abtheilung die Baracke als Hauptform, der Pavillon für eine Minderzahl von Kranken und als Operationslocal, für die Augenklinik der Corridorbau ausschliesslich gewählt.

Die Disposition im Allgemeinen sowie innerhalb der einzelnen Gebäude war durch den weitern bei der Durchführung festgehaltenen Gesichtspunkt beeinflusst und erheblich erschwert, dass die allgemeinen Krankensäle eine möglichst geringe Zahl von Kranken aufnehmen sollen. Es war eine nothwendige Consequenz des Princips der Absonderung der Kranken. Auch bei der sorgfältigsten Leitung eines Hospitals kann es nicht vermieden werden, dass, wenn auch nur ausnahmsweise, ein Kranker seine Zimmergenossen durch Ansteckung gefährdet. Auf Kranke in andern Zimmern wird die Ansteckung nicht leicht übergehen; dagegen sind sämmtliche Zimmergenossen, soweit sie überhaupt ansteckungsfähig sind (und diese Eigenschaft lässt sich nicht immer von vorn herein erkennen) in ziemlich gleich dringender Gefahr, mag das Zimmer bei sonst gleichen Verhältnissen, namentlich gleicher Ventilation, grösser oder kleiner

sein. Die Ansteckungsstoffe werden erst bei extremer Verdünnung unwirksam, gegenüber welcher die in den verschiedenen Grössen eines Saales mitsammt den verschiedenen Ventilationsgrössen bedingten Abstufungen keine grosse Bedeutung haben. Sicher aber wird die Gefahr der Ansteckung in dem Maasse verringert, als die Zahl der Ansteckungsobjecte verringert werden kann.

Es ist ferner unvermeidlich, dass die in einem Saale vereinigten Kranken sich gegenseitig mehr oder weniger belästigen und stören. An all den unangenehmen und selbst erschütternden Vorfällen, die in einem Krankensaale vorkommen, müssen die Zimmergenossen, wenn auch unfreiwillig Theil nehmen. Je geringer die Zahl derselben, um so seltener werden solche Scenen.

Wollte man ein Hospital von möglichster Vollkommenheit ersinnen, so müsste jedem Kranken ein eigenes Zimmer, ja selbst ein eigenes Haus zur Verfügung stehen. Die Kosten einer solchen Anlage und der Lehrzweck legten gegen diese äusserste Consequenz des Zerstreuungsprincips ein zwingendes Veto ein; übrigens ist sie anderwärts aus dem Reich der Wünsche schon in das der Wirklichkeit übergegangen. Die Grenzen, welche der Absonderung der Kranken im hiesigen Falle gezogen waren, bestanden in folgenden. Die allgemeinen Säle mussten in solchen Dimensionen hergestellt werden, dass sie ausser der vollen Belegzahl von Kranken noch eine gewisse Zahl von Klinicisten wenigstens für eine Stunde aufnehmen können. In der Augenklinik kann zwar die überwiegende Zahl der zum Unterricht vorgestellten Kranken den Zuhörern zugeführt werden; in der medicinischen Klinik ist es aber zweifellos besser, wenn die Studirenden an das Krankenbett herantreten; auch die chirurgische Klinik kann diese Form des Unterrichts nicht entbehren, wenn auch die schwierigeren und wichtigeren Untersuchungsmethoden, sowie fast alle Operationen in dem Operationssaal vorgenommen werden. Sodann musste hinsichtlich des Betriebs die Concession gemacht werden, dass der wichtigste und kostspieligste Theil des lebenden Apparates, das Wartpersonal, gut überwacht und auf die thunlichste Zahl beschränkt werden kann. Die einzelne Wärterin — es kommt nur weibliches Pflegepersonal zur Verwendung — kann natürlich eine grössere Zahl von Kranken bedienen, wenn dieselben in einem Raum vereinigt sind. Wenn man annimmt, dass eine Wärterin auf der medicinischen Abtheilung im Maximum (und von ausserordentlichen Fällen abgesehen) 10—12, auf der chirurgischen Abtheilung 9—11 Kranke überwachen kann, so ergeben sich für diese in einem Saale vereinigte Zahl von Kranken Raumverhältnisse, welche auch einen vorübergehenden Aufenthalt einer gewissen Zahl von Studirenden gestatten. Nach diesen Annahmen wurden die Säle in den Pavillons und den medicinischen Baracken bemessen; nur in den chirurgischen Baracken ist eine Zahl von Betten aufgestellt, welche bei voller Belegung zwei Wärterinnen beschäftigen.

Die Verbindung der einzelnen Gebäude ist durch einen gedeckten, auf beiden Seiten offenen Gang hergestellt. Nur im Bereiche der beiden medicinischen und der chirurgischen Pavillons (*c*, *d*, u. *f* Tafel I) geht der Verbindungsgang durch eine Halle der sog. Souterrains. Die Sohle sämmtlicher Gänge liegt soweit über dem freien Gelände, dass das Meteorwasser von diesem nicht eindringen, und die durch den Wind schräg einfallenden Niederschläge, sowie das bei der Abspühlung der Gänge entstehende Schmutzwasser gut abfliessen kann. Die gewählte Form und Höhenlage der Verbindungsgänge bietet unzweifelhaft für die Communication auf den zwischen den Gebäuden gelegenen Abschnitten des freien Geländes, sowie zwischen den einzelnen Gebäuden selbst die günstigsten Verhältnisse, zumal es keiner Schwierigkeit unterlag, die meist frequentirten Abtheilungen des wirthschaftlichen Betriebs (Küche, Waschhaus) in gleiche Ebene zu stellen. Grössere Schwierigkeiten boten sich den Durchgängen in den Pavillons. Der Architect hielt in Uebereinstimmung mit der Baucommission die Herstellung von Gallerien

innerhalb oder Anlehnen gedeckter Gänge an eine Aussenseite der Pavillons für unzweckmässig, und entschied sich dafür, die auf zwei Etagen berechneten Pavillons mit einem Parterre oder Souterrain zu unterlegen, welches ausser den Verbindungsgängen noch die zahlreichen für den Betrieb erforderlichen Nebenräume aufnehmen kann. Diese der hiesigen Anlage eigenthümliche Combination beeinflusst den baulichen Charakter derselben ganz wesentlich.

Das freie Gelände wird, soweit es nicht für die Wege verwendet ist, mit Graswuchs bestellt, auch mit der Zeit kleine Blumenbeete einschliessen. Gebüsche sollen auf ein Minimum reducirt, grössere Bäume dagegen an geeigneten Punkten, namentlich in der Nähe der Umfassung gepflanzt werden.

Eine Umzäunung des Ganzen theils mit solidem Mauerwerk, theils mit Eisengitter kann bei keiner Anlage ähnlicher Art, und konnte mit Rücksicht auf locale Verhältnisse namentlich nicht bei der hiesigen Anlage entbehrt werden.

Stellung der Gebäude.

Bei den früheren Corridorbauten konnten die Fenster in der Regel nur an einer Wand des Krankenzimmers angebracht werden, und zwar an der dem Corridor gegenüber liegenden Seite. Man war darüber nie im Zweifel, dass, so weit möglich, die Fenster gegen Süden gerichtet sein sollten. Auch für Privatwohnungen galt stets die Südseite als die angenehmste und gesündeste. In der That zeichnen sich die nach Süden gelegenen Zimmer vor den andern in mancherlei Beziehung aus. Sie erhalten während des ganzen Jahres reichliches, strahlendes Sonnenlicht, insbesondere während der kalten und Uebergangszeit. Die wohlthuende Wärme der Sonnenstrahlen kommt in ihnen gerade in dieser Jahreszeit ganz besonders zur Wirkung. Im Sommer sind die Südzimmer zwar wärmer, als die nach Norden und Osten, aber kühler als die nach Westen gelegenen. Aber auch während der grössten Hitze sind sie unschwer bei leidlicher Temperatur zu halten. Die Luft bleibt während des ganzen Jahres viel leichter rein und frisch. Dumpfer, kelleriger Geruch und feuchte Wände sind am seltensten. Diese Eigenschaften der Südzimmer sind auffällig und als grosse Annehmlichkeit allgemein gewürdigt; letztere mag zunächst und hauptsächlich der Grund gewesen sein, dass der Südseite allgemein auch in gesundheitlicher Beziehung der Vorzug zugesprochen wurde. Im modernen Hospitalbau wird verlangt, dass in Krankensälen an zwei gegenüber liegenden, und zwar wo möglich an den längern Wänden zahlreiche und grosse, namentlich hohe Fenster angebracht werden. Der Krankensaal muss somit die ganze Tiefe des Gebäudes einnehmen, und mit seinen beiden grössern, einander gegenüber liegenden Seiten nach aussen frei liegen. Hiedurch sind aber der Einwirkung der Sonne und den meteorologischen Vorgängen Verhältnisse dargeboten, welche sich von denen bei dem Corridorsystem oder bei Privatbauten wesentlich unterscheiden, und es nicht räthlich machen, die Erfahrungen, welche mit letzteren gemacht worden sind, ohne Weiteres auf Pavillon- oder Barackensystem zu übertragen.

Besieht man sich die nunmehr stattliche Reihe der Pavillon- und Baracken-Bauten in Frankreich, England und Deutschland in Beziehung auf ihre Stellung zur Himmelsgegend, so ergibt sich, dass in Frankreich die Stellung der Fenster-tragenden Fronten nach Süd und Nord vorherrscht und offenbar absichtlich gewählt wurde. In England scheint der Stellung der Gebäude zur Himmelsrichtung keine erhebliche Bedeutung zugemessen zu werden. Die Situationspläne der Anlagen geben dieselben nur selten an; auch die Beschreibungen berühren diesen Punkt meist nicht. In Deutschland ist bei Ausführung der neuern Anlagen die Himmelsrichtung bald sorgfältig erwogen, bald ausser Betracht gelassen worden.

Die Barackenanlage auf dem Tempelhofer Felde bei Berlin hatte die Längsachse der Baracken genau nach Ost-West, die Fensterseiten also nach Süd-Nord gestellt. Im städtischen Allgemeinen Krankenhause in Friedrichshain zu Berlin wurde die genau entgegen gesetzte

Stellung — Achse nach Nord-Süd, Fenster nach Ost-West — gewählt. Im Leipziger Barackenspitale geht bei acht Baracken die Achse beiläufig nach O-W, bei sechs nach N-S. Die drei grossen Hospitalcomplexe, welche ich als Beispiele erwähne, verfügen über hinlängliches und vollständig freies Gelände, so dass die Stellung der einzelnen Gebäude durch keinerlei anderweitige Rücksichten beeinflusst werden konnte. In Leipzig wurde der in Rede stehenden Frage offenbar keine wesentliche Bedeutung zugemessen. Die Stellung der Baracken auf dem Tempelhofer Felde wurde nach Virchow's Vorschlag (dessen: „Ueber Lazarethe und Baracken 1871", p. 19) von der Conferenz acceptirt „mit Rücksicht auf die herrschende Windrichtung und auf eine von der Verbindungsbahn herzuführende Zweigbahn." Für Friedrichshain scheinen Erwägungen den Ausschlag gegeben zu haben, wie sie F. Sander (Ueber Geschichte, Statistik, Bau und Einrichtung der Krankenhäuser, Köln 1875, p. 19) als allgemein gültig ausspricht: „Die Längsachse des Blocks muss von Norden nach Süden gerichtet sein. Die Franzosen ziehen die Stellung der Längsachse von Osten nach Westen vor; aber es ist zweifellos richtiger, dass die Sonne immer von der einen oder andern Seite in den Saal scheinen kann, so lange sie am Himmel steht." Der Bericht der Herren Architecten Grossius und Schmieden führt (G. Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen. XXVI. 1876, p. 6) in gleichem Sinne das Gutachten der chirurgischen Gesellschaft in Paris über den Neubau des Hôtel Dieu in Paris an, „dass die Längsachse der Pavillon von Norden nach Süden zu richten sei, damit jede Fensterreihe der Säle von der Sonne gleichmässig durchleuchtet werde. Auch für die Circulation der Luft ausserhalb des Gebäudes wird eine solche Lage für die günstigste erklärt, weil sich alsdann in regelmässigem Wechsel steigende und fallende Luftströme bilden, so dass niemals feuchte oder stagnirende Luft entstehen kann."

Die in der neuern Literatur über Hospitalbauten zerstreuten Besprechungen über die Stellung der Gebäude beschränken sich auf ähnliche summarische Erwägungen. Es ist mir wenigstens nicht gelungen, eine eingehendere Behandlung des Gegenstandes zu finden, welche die in Betracht kommenden Momente mit der erreichbaren Genauigkeit und Schärfe erwägt und bemisst. Die Gründe der nur gelegentlichen oder nebensächlichen Prüfung der Sache mögen verschieden sein, zum Theil darin liegen, dass die einfachste Erfahrung und die beiläufige Abschätzung der wichtigsten Factoren für ausreichend zur Beschlussfassung erachtet wird. Dass aber ein derartiger, auf so unsicherer Basis beruhender Calcul zu sehr variablen Resultaten führen muss, lehrt die Betrachtung der Anlagen von Friedrichshain einerseits, Moabit und Tempelhofer Feld andererseits, welche die grössten Extreme neben einander stellen. Zum Theil mochte auch die Ueberzeugung, dass die verschiedene Stellung der Gebäude keinen wesentlichen Unterschied in sanitärer Beziehung bedinge, eine nähere Prüfung für entbehrlich scheinen lassen.

Dass die meteorologischen Vorgänge, dass insbesondere die Licht- und Wärmestrahlung der Sonne für den kranken, wie für den gesunden menschlichen Organismus nicht gleichgültig und dass diese Vorgänge je nach der Himmelsrichtung, in welcher das Object ihnen seine Oberflächen darbietet, von verschiedenem Werthe sind, dürfte als ausser Frage stehend angenommen werden. Um aber über diesen allgemeinen Satz weiter zu kommen, erübrigt nur, jeden einzelnen, oder — da diess unmöglich — die wichtigsten Factoren jener complicirten Vorgänge so genau als thunlich einzeln zu bestimmen. Ergibt sich dann, dass die Mehrzahl oder alle in hygienischer Beziehung in Betracht kommenden meteorologischen Aequivalente zu Gunsten der einen oder andern Stellung zur Himmelsrichtung sprechen, so wird man nicht anstehen, diesem Resultate praktische Folge zu geben, d. h. die Gebäude mit ihrer grössern Front nach der sanitär günstigsten Richtung stellen.

Erwärmung durch die Sonnenstrahlen.

Die von der Sonne ausgehende Licht- und Wärmestrahlung ist in erster Linie abhängig von der Richtung der Sonnenstrahlen. Diese wieder bestimmt sich nach der Winkelneigung der Sonnenstrahlen zum Horizont (der Sonnenhöhe) und der Winkelneigung der Sonnenstrahlen zum Meridian (im Horizont gezählt: Azimut).

Für unsere Zwecke genügt es, den Stand der Sonne in den drei Tagen des Sommersolstitiums, des Aequinoctiums und des Wintersolstitiums zu kennen. Ebenso genügen die Angaben von Stunde zu Stunde. Endlich darf ohne Weiteres die eine Hälfte des Tages gleichwerthig der andern gesetzt werden. Die in beifolgender Tabelle verzeichneten Angaben des Sonnenhöhen- und des Azimutwinkels für die erste Hälfte der Tag des Sommersolstitiums, Aequinoctiums und Wintersolstitiums auf den 49° Breitegrad berechnet verdanke ich der grossen Güte und der bereitwilligen Unterstützung des Directors der Mannheimer Sternwarte, Herrn Prof. Valentiner. Auf diesen Angaben fussen die Zahlenreihen der Tabelle a, Seite 9 und aller folgenden Berechnungen, sowie auch die auf Tafel II Fig. 1 durch Auftragen der Werthe mitgetheilten Construction.

Ein Vergleich der folgenden Tabelle a und der Fig. 1 der Tafel II gibt das Verständniss beider unschwer. Denkt man sich die Tafel II horizontal ausgebreitet, die Linie S—N nach Süden und Norden, die Linie O—W nach Osten und Westen gerichtet, und auf dem Punkte 0 eine schattengebende Verticale von der Länge v—v eingelassen, so beschreibt das Schattenende in der ersten Hälfte des Tages des Sommersolstitiums die Curve S'-5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12-S, in der ersten Hälfte des Aequinoctialtages die gerade Linie A-7. 8. 9. 10. 11. 12-N, zur gleichen Tageshälfte des Wintersolstitiums die Curve S''-9. 10. 11. 12-W. Die Linien von dem 0-Punkte zu den mit den Zahlen 5 (bezw. 7 u. 9) bis 12 bezeichneten Punkten der Linien SS', AN' und WS'' sind die Schatten der in 0 gedachten Verticalen zu den in den Ziffern angegebenen Tagesstunden, die von den Schattenenden auf die Linie S—N gezogenen Coordinaten entsprechen den Werthen der Rubrik 4 Tab. a und die auf die Linie O—W gefällten Ordinaten den Werthen der Rubrik 5; (der Verticalen ist in der Tabelle der Werth von 100 gegeben, in der Construction der Fig. 1 Tafel II misst sie 25^{mm}).

Wir haben die Zahlenreihen der Rubrik 3, 4 und 5 weiter unten zu verwerthen. Zunächst setzen uns die Zahlen der Colonne 1 und 2 in Stand, die Masse der auf eine gegebene Fläche auffallenden Lichtstrahlen, bezw. den senkrechten Querschnitt des Strahlenbüschels zu berechnen. Wenn die Lichtstrahlen jederzeit den gleichen Werth nach Stärke und Qualität besässen, so würde der berechnete Querschnitt derselben einen genauen Ausdruck der Lichtintensität darstellen. Diess ist aber keineswegs der Fall. Die wechselnden Zustände der Atmosphäre über einen ohne Weiteres auffälligen, erheblichen Einfluss. Aber auch bei stets und vollkommen rein gedachter Atmosphäre haben die Lichtstrahlen der Sonne einen verschiedenen leuchtenden und chemischen Werth, welcher mit der Sonnenhöhe, dem dominirenden Momente, steigt und fällt.

Tabelle a.

Tagesstunden	Sonnenhöhe	Azimut	Schattenlänge; Verticale (v—v) = 100	Westl. Entfernung des Schattenendes von der Fusspunktlinie S—N	Nördliche (und südliche*) Entfernung von der Fusspunktlinie O—W
	1	2	3	4	5
Sommersolstitium:					
Morgens 4 Uhr	0° 0′	126° 0′	∞	∞	* ∞
„ 5 „	8°19′	116°25′	684,08	612,65	*304,36
„ 6 „	17°29′	105°53′	317,48	305,36	* 86,89
„ 7 „	27° 8′	95°18′	196,03	195,19	* 15,61
„ 8 „	36°57′	83°54′	132,94	132,19	14,13
„ 9 „	46°33′	70°37′	94,73	89,36	31,44
„ 10 „	55°15′	53°35′	69,37	55,82	41,27
„ 11 „	61°50′	30°13′	53,54	26,84	46,09
Mittags 12 „	64°27′	0° 0′	47,80	0,00	47,80
Aequi-Noctium:					
Morgens 6 Uhr	0° 0′	90° 0′	∞	∞	0
„ 7 „	9°47′	78°34′	579,94	568,43	115,03
„ 8 „	19° 9′	66°28′	287,86	263,86	115,03
„ 9 „	27°38′	52°58′	191,01	152,83	115,03
„ 10 „	34°37′	37°25′	144,86	88,02	115,03
„ 11 „	39°19′	19°33′	122,10	40,86	115,03
Mittags 12 „	41° 0′	0° 0′	115,03	0,00	115,03
Wintersolstitium:					
Morgens 8 Uhr	0° 0′	52°37′	∞	∞	∞
„ 9 „	7°12′	40°51′	791,58	517,76	598,77
„ 10 „	12°46′	28° 4′	441,34	213,52	368,26
„ 11 „	16°19′	14°20′	341,60	86,49	330,47
Mittags 12 „	17°23′	0° 0′	319,42	0,00	319,42

Die Berechnung der Querschnitte der Lichtstrahlenbüschel, wie sie in Tabelle c. pg. 12 Rubrik 1 und 3 durchgeführt ist, bezieht sich auf 100 Flächeneinheiten, also auf einen Würfel, dessen Flächen je 100 Quadrateinheiten betragen, und dessen Seitenflächen genau nach Nord, Ost, Süd, West gerichtet sind.

Die Werthe für die Ostseite in der ersten Tageshälfte wiederholen sich für die Westseite in der zweiten. Die Nordfläche wird nur im Sommer (vom Frühjahr- bis Herbstäquinoctium) beleuchtet, aber dann sowohl Morgens als Abends, die Südseite während des ganzen Jahres in beiden Hälften des Tages. Da es sich in der ganzen Untersuchung um einen Vergleich zwischen dem ost-westlichen Flächenpaar einerseits und dem süd-östlichen andererseits handelt, so müssen

die Werthe der Ostseite in der ersten Hälfte des Tages gegenüber gestellt werden den Werthen der Südseite in der ersten Hälfte des Tages für die Winterhälfte des Jahres (Herbstäquinoctium bis Frühjahräquinoctium); den Werthen der Südseite plus Nordseite in der ersten Hälfte des Tages für die Sommerhälfte (Frühjahräquinoctium bis Herbstäquinoctium).

Die obere horizontale Fläche des Würfels wurde nicht berechnet. Bei Gebäuden wird die obere Fläche vom Dach überlagert, welches eine Isolirluftschicht einschliesst. Hiedurch ist der Einfluss der meteorologischen Einwirkungen durch das Dach auf die Räume, welche von Kranken bewohnt werden, wesentlich reducirt. Soweit er noch in Betracht kommt, nimmt er, da wir stets nur geneigte Dächer herstellen, den gleichen Gang, wie an den Seitenflächen. Das Maximum des Querschnitts der Lichtstrahlen, welche in einem Moment auf eines der Flächenpaare fallen können, muss der Grösse der Fläche gleich sein, also = 100. Es kann nur bei einem zur Fläche senkrechten Einfall der Strahlen erreicht werden, also nur im Aequinoctium beim Sonnenaufgang an der Ost-, beim Sonnenuntergang an der Westfläche. In allen andern Zeitmomenten des Jahres muss der Querschnitt kleiner sein. Die Zahlen der Rubrik 1 und 3 der Tab. c geben das Grössenverhältniss des Querschnitts zu dem Maximum 100 an.

Die Querschnitte der Lichtstrahlenbüschel mussten berechnet werden, um für die Wärmestrahlung einen bestimmten Ausdruck zu gewinnen.

Die Wirkung der Sonnenwärmestrahlen wechselt bekanntlich sehr bedeutend. Wie bei den Lichtstrahlen kommt zunächst ihr Auffallswinkel in Betracht. Unter sonst gleichen Verhältnissen ist die Wirkung um so grösser, je mehr sie sich der auf die Fläche senkrechten Richtung nähern; sie ist also zunächst abhängig von der Grösse des Querschnitts des Wärmestrahlenbüschels. In zweiter Linie beeinflusst die Atmosphäre die Wirkung der Wärmestrahlen. Die Atmosphäre erwärmt sich durch die Sonnenstrahlen, d. h. absorbirt einen Theil der Strahlungswärme. Je grösser die Luftschicht, welche von den Sonnenstrahlen durchsetzt wird, um so grösser das Quantum der absorbirten Wärme, und um so weniger wirksam sind die auf die Oberfläche der Erde gelangenden Strahlen.

Unter den verschiedenen Methoden, die Strahlungswärme an der Oberfläche des Luftmeers, die Abgabe von Wärme an die Atmosphäre, und damit die Wirksamkeit der auf die Erde nieder gelangenden Sonnenstrahlen zu berechnen, fanden die Untersuchungen von Pouillet (Wüllner, Lehrbuch der Experimentalphysik III. 252—258) bei den Physikern besonders Anklang.

Pouillet misst vermittel sseines „directen Pyrrheliometers“ den erwärmenden Effect der Sonnenstrahlen bei verschiedener Höhe der Sonne, und kommt zu folgenden Ergebnissen:

Wenn die Erde keine Atmosphäre hätte oder die Atmosphäre vollständig diatherman wäre, so würden die Wärmestrahlen, welche einen Quadratcentimeter während einer Minute bei senkrechter Incidenz der Strahlen treffen, 1,7633 Wärmeeinheiten erzeugen (auf seinem Pyrrheliometer ein Plus von $6^0$72 C. bedingen). Im günstigsten Falle, d. h. wenn die Strahlen den kürzesten Weg durch die Atmosphäre nehmen, und diese möglichst rein ist, bekömmt man aber einen Werth, welcher nur circa $^3/_4$ des Vollwerthes (von $6^0$72 seines Instrumentes) beträgt. Die Einbusse schwankt zwar auch bei scheinbar vollkommener Reinheit der Atmosphäre (von 0,7244—0,7780). Jedoch ist dieses Moment von ungleich geringerer Bedeutung, als die verschiedene Dicke der Atmosphäre, welche die Strahlen bei schrägem Einfall in dieselbe durchsetzen müssen. Der annähernd constante atmosphärische Schwächungsexponent (von 0,7244 bis 0,7780) wächst in der Potenz der Atmosphärendicke, wenn die geringste Dicke derselben im Zenith = 1 gesetzt wird.

Es lässt sich nun nach der Formel $A\alpha^\varepsilon$ die Wärmestrahlung für jede Stellung der Sonne berechnen, wenn A die solare Constante von 6,72, α die atmosphärische Constante

von 0,7244 bis 0,7780 (Mittel 0,75), und ε die Dicke der durchstrahlten Atmosphäre ist (Zenith = 1).

Hiernach ist die folgende Tabelle b berechnet. In Colonne 1 ist die Dicke der Luftschicht angegeben, welche die Strahlen zu den verschiedenen Jahres- und Tageszeiten durchdringen. Die Dicke der Atmosphäre im Zenith ist = $^1/_{100}$ des Erdhalbmessers gesetzt (= 8,6 Meilen), die Colonne 2 enthält die aus der Formel entwickelte Zahl, die Colonne 3 den Verhältnisswerth jeder Zahl zu dem im Zenith erhältlichen Maximalwerth von 5,040, diese Zahl = 1 gesetzt.

Tabelle b.

Tagesstunden	Dicke der Luftschicht: Zenith = 1 = $^1/_{100}$ Erdhalbmesser.	Werth der Wärmestrahlen nach $A\alpha^{\varepsilon}$	Werth der Wärmestrahlen zum Zenithwerth = 1,0.
	1	2	3
Sommersolstitium:			
Morgens 4 Uhr	14,1772	0,1137	0,02205
„ 5 „	5,7867	1,2717	0,25232
„ 6 „	3,1722	2,6979	0,53530
„ 7 „	2,1457	3,6248	0,71921
„ 8 „	1,6175	4,2197	0,83725
„ 9 „	1,3670	4,5350	0,89973
„ 10 „	1,1854	4,7781	0,94804
„ 11 „	1,1203	4,8686	0,96486
Mittags 12 „	1,1094	4,8835	0,96891
Aequinoctium:			
Morgens 6 Uhr	14,1772	0,1137	0,02205
„ 7 „	5,1511	1,5268	0,30295
„ 8 „	2,9345	2,8889	0,57320
„ 9 „	2,1211	3,6506	0,72432
„ 10 „	1,7432	4,0698	0,80751
„ 11 „	1,6082	4,2310	0,83758
Mittags 12 „	1,5168	4,3438	0,86185
Wintersolstitium:			
Morgens 8 Uhr	14,1772	0,1137	0,02205
„ 9 „	6,3897	1,0692	0,21213
„ 10 „	4,1566	2,0325	0,40328
„ 11 „	3,3744	2,5455	0,50505
Mittags 12 „	3,1630	2,7050	0,53672

Das Product aus dem senkrechten Querschnitt und dem Strahlungscoëfficienten (Tab. b Colonne 3) ist der zunächst relative Werthausdruck der Wärmemenge, welche eine gegebene Fläche in jedem der in Rechnung gesetzten Zeitmomente durch die Sonnenstrahlen erhält.

In der folgenden Tabelle c ist diese Rechnung durchgeführt; die Colonne 1 enthält die senkrechten Querschnitte der Strahlenbüschel, welche die Ostseite des Würfels mit Flächen von je 100□ Einheiten bescheinen; die Colonne 2 das Product dieser Zahlen mit dem Strahlungscoëfficienten (Tab. b Col. 3). In Colonne 3 und 4 enthält sie die entsprechenden Werthe für die südliche und * nördliche Fläche.

Tabelle c.

Tagesstunden	Oestliche Wand.		Südliche Wand; * nördliche Wand.	
	Querschnitt der auf 100□ Einheiten Wandfläche auffallenden Lichtstrahlen.	Strahlungswerth der auf 100□ Einheiten Wandfläche auffallenden Wärmestrahlen.	Querschnitt der auf 100□ Einheiten Wandfläche auffallenden Lichtstrahlen.	Strahlungswerth der auf 100□ Einheiten Wandfläche auffallenden Wärmestrahlen.
	1	2	3	4
Sommersolstitium:				
Morgens 4 Uhr	80,903	1,784	*58,778	* 1,296
„ 5 „	88,617	22,360	*44,021	*12,250
„ 6 „	91,739	49,108	*26,104	*13,973
„ 7 „	88,615	63,733	* 8,220	* 5,912
„ 8 „	79,463	66,530	8,492	7,110
„ 9 „	64,874	58,370	22,825	20,536
„ 10 „	45,869	43,290	33,838	31,941
„ 11 „	23,756	22,949	40,790	39,404
Mittags 12 „	—	—	43,130	41,789
Aequinoctium:				
Morgens 6 Uhr	100,000	2,205	—	—
„ 7 „	96,590	29,262	19,534	6,055
„ 8 „	86,609	49,645	37,719	21,620
„ 9 „	70,722	51,225	53,358	38,648
„ 10 „	50,008	40,379	65,364	52,782
„ 11 „	25,890	21,733	72,906	61,062
Mittags 12 „	—	—	75,471	65,045
Wintersolstitium:				
Morgens 8 Uhr	79,459	1,753	60,715	1,339
„ 9 „	64,893	13,768	75,029	15,920
„ 10 „	45,887	18,505	86,059	34.706
„ 11 „	23,759	12,000	92,985	46,963
Mittags 12 „	—	—	95,433	51,221

Auf Tafel III sind die Werthe der Tabelle c graphisch aufgetragen. Jedes Feld (Fig. 1 bis 6) entspricht der ersten Hälfte des Tages, und zwar 1 und 4 des Sommersolstitiums, 2

und 5 des Aequinoctiums und 3 und 6 des Wintersolstitiums. Die Figuren 1, 2 und 3 gelten für die Ostseite (Colonne 1 und 2 der Tabelle c), die Figuren 4, 5 und 6 für die Süd- und — im Sommersolstitium — Nordseite (Colonne 3 und 4 der Tabelle c). Jede Ordinate entspricht einer vollen Tagesstunde; die stark ausgezogene Ordinate in Fig. 4 zwischen 7 und 8 dem Zeitmomente, in welchem die Sonne die Nordseite verlässt und die Südseite zu bescheinen beginnt. Die obere Curve jedes Feldes verbindet die Schnittpunkte der Ordinaten mit den Coordinatenwerthen Tabelle c Colonne 1 und 3, die untere Curve die Schnittpunkte mit den Coordinatenwerthen Tabelle c Colonne 2 und 4. Die obere Curve jedes Feldes (——) entspricht also dem Querschnitt der Strahlenbüschel, die untere (— — —) dem Wärmestrahlungswerth dieses Büschels.

Die Sonnenstrahlen wirken nicht nur auf die Aussenfläche unserer Wohnungen, sondern durch die Fenster auch direct auf die Innenräume. Hätte die Mauer keine Dicke, so würden (abgesehen von der Wirkung des Glases, der Vorhänge etc.) durch die gleiche Oberfläche Fenster gerade so viel Strahlen in das Innere des Zimmers dringen, als auf die Aussenfläche des Hauses fallen. Die Fensteröffnungen sind aber in Wirklichkeit kurze Kanäle, deren Länge der Dicke der Mauer entspricht. Nur wenn die Strahlen senkrecht auf die Fensterfläche fallen, werden alle dieselbe erreichenden Strahlen in's Innere gelangen. Im andern Falle muss aber die eine oder andere Wandung der Fensteröffnungen einen Theil der Sonnenstrahlen vom Innern des Raumes abblenden. Um diese Abblendung zu beschränken, werden die Fensternischen nach innen abgeschrägt. Ausserdem erhalten die Wandungen der Fensteröffnungen durch Anbringen der Fensterrahmen, durch architectonischen Schmuck u. A. eine mannigfach gegliederte Fläche. Eine Berechnung der abgeblendeten Strahlen wäre für jedes beliebige Fenster möglich, aber wenig einladend. Es genügt, die Abblendung in einer möglichst einfach hergestellten Fensteröffnung zu bestimmen.

Die Fensteröffnung sei also von ganz ebenen Flächen eingerahmt, welche die Mauerdicke senkrecht schneiden. Die obere Fläche kann keine Abblendung des directen Sonnenlichtes verursachen. Auch die untere Fläche ist ohne erheblichen Belang, weil die Fensterbrüstung immer in viel geringerer Dicke ausgeführt wird, als die Umfassungsmauer in den Fensterpfeilern. Dagegen müssen die Seitenwände der Fensteröffnung eine um so beträchtlichere Beschränkung des in das Zimmer einfallenden Strahlenbüschels bewirken, je mehr sich die Richtung dieses von der Ebene der Seitenwände entfernt, und der Ebene der Mauerfläche nähert.

Die Mauerdicke misst einen sehr erheblichen Bruchtheil der Fensterbreite, etwa $^2/_5$—$^3/_5$; diese Verhältnisse sind von mancherlei Umständen, u. A. davon abhängig, ob Bruchsteine oder regelmässig geformte Steine — Backsteine oder regelmässig zugehauene Quader — zur Verwendung kommen. Bei dem günstigsten Verhältnisse, d. h. bei geringster Dicke der Mauer von $^2/_5$ Fensterbreite beträgt der Winkel einer Linie von einer äussern Seitenkante zur entgegengesetzten innern Seitenkante der Fensteröffnung gezogen, und einer zweiten in der Mauerfläche gelegenen Linie etwa 22°, ziemlich genau soviel wie an den Fenstern des neuen Krankenhauses Friedrichshain zu Berlin. In der folgenden Tabelle d ist ein Fenster berechnet, welches — um einfache Zahlenverhältnisse zu haben — eine Mauerdicke von 2, eine Fensterbreite von 5 und eine Fensterhöhe von 10 hat. Dabei ist, um die Fensterbrüstung ausser Acht lassen zu können, angenommen, dass das Fenster bis auf den Boden geht. Um einen ohne Weiteres verständlichen Vergleich mit den Werthen der Tabelle c zu gewinnen, wurden auch hier 100□ Einheiten Fensteröffnung berechnet.

Tabelle d.

Tagesstunden	Fenster nach Osten.		Fenster nach Süden; * nach Norden.	
	Querschnitt der durch 100□ Einheiten Fensteröffnung einfallenden Lichtstrahlen.	Strahlungswerth der durch 100□ Einheiten Fensteröffnung einfallenden Wärmestrahlen.	Querschnitt der durch 100□ Einheiten Fensteröffnung einfallenden Lichtstrahlen.	Strahlungswerth der durch 100□ Einheiten Fensteröffnung einfallenden Wärmestrahlen.
	1	2	3	4
Sommersolstitium:				
Morgens 4 Uhr	57,390	1,265	*26,416	*0,582
„ 5 „	70,846	17,875	* 8,980	*2,260
„ 6 „	81,120	43,416	—	—
„ 7 „	85,324	61,368	—	—
„ 8 „	76,066	63,688	—	—
„ 9 „	55,744	50,154	—	—
„ 10 „	32,334	30,654	15,514	14,683
„ 11 „	7,440	7,226	31,288	30,224
Mittags 12 „	—	—	43,130	41,788
Aequinoctium:				
Morgens 6 Uhr	100,000	2,205	—	—
„ 7 „	88,576	26,834	—	—
„ 8 „	71,522	40,994	3,074	1,762
„ 9 „	49,268	35,686	25,066	18,157
„ 10 „	23,860	19,266	45,360	36,642
„ 11 „	—	—	62,582	52,414
Mittags 12 „	—	—	75,472	65,046
Wintersolstitium:				
Morgens 8 Uhr	55,173	1,216	28,931	0,638
„ 9 „	34,874	7,398	49,088	10,412
„ 10 „	11,463	4,622	67,704	27,304
„ 11 „	—	—	83,672	42,258
Mittags 12 „	—	—	95,432	51,220

Die Zahlen der Tabelle d sind auf Taf. III ganz in derselben Weise, wie die der Tab. c in Fig. 1—6 in den Fig. 7—12 graphisch eingetragen, so dass Fig. 7, 8 und 9 der Ostseite im Sommersolstitium, Aequinoctium und Wintersolstitium, Fig. 10 der Nord- und Südseite im Sommersolstitium, Fig. 11 und 12 letzterer im Aequinoctium und Wintersolstitium entsprechen.

Die Fläche, welche jede Curve der zwölf Figuren umgreift, ist der Ausdruck des resp. Beleuchtungs- und Wärmestrahlungswerthes für je einen halben Tag. Eine genaue Berechnung derselben setzt die Berechnung der durch die Schnittpunkte der Ordinaten und Coordinaten

gehenden Curve voraus. Ich muss mich bescheiden, statt dieser die Sehnen der Curvenstücke zwischen je zwei Ordinaten zu ziehen. Das graphische Bild bürgt übrigens dafür, dass der Fehler für die gestellte Generalfrage nicht von Belang sein kann.

Setzt man den Werth jedes Zwischenraumes zwischen je 2 Ordinaten auf Tafel III = 1, so berechnet sich der Flächenraum jeder Figur folgendermassen:

Tabelle e.

	Ost		Süd (* Nord)	
	Beleuchtung.	Wärmestrahlung.	Beleuchtung.	Wärmestrahlung.
Aeussere Wandfläche:				
Sommersolstitium	523,383	327,740	231,027	149,470
Aequinoctium.	379,818	193,345	281,615	212,686
Wintersolstitium	174,268	45,148	332,147	123,868
Fensterfläche:				
Sommersolstitium	433,535	272,115	85,528	66,155
Aequinoctium	280,790	122,964	167,583	140,792
Wintersolstitium	71,056	11,472	257,645	105,903

In Tafel II Fig. 2—5 sind auch diese Zahlen graphisch dargestellt, und durch die ausgezogenen Linien verbunden. Die punctirten Curven sind nur schätzungsweise gezogen. Die obern Curven jedes der vier Felder sind die Beleuchtungs-, die untern die Wärmestrahlungswerthe. Die Abscisse umgreift ein Jahr; die fünf Ordinaten entsprechen den Tagen: Sommersolstitium (SS'), Aequinoctium (AN), Wintersolstitium (WS'), zweites Aequinoctium (AN') und wieder Sommersolstitium (SS'); Fig. 2 der Ostwandfläche, Fig. 3 der Ostfensterfläche, Fig. 4 der Südwandfläche, Fig. 5 der Südfensterfläche.

Versuchen wir nun, zunächst die Bedeutung der für die Wärmestrahlung berechneten Zahlen etwas näher zu würdigen.

Die in den obigen Tabellen aufgeführten Zahlen gestatten eine Umsetzung ihrer relativen Werthe in absolute, d. h. in Wärmeeinheiten, durch folgendes Verfahren:

In den Untersuchungen von Pouillet entspricht der Werth 5,040 (= 1 der Tab. b Col. 3) = $1_{,322475}$ Wärmeeinheiten pro Minute und Quadratcentimeter. Auf einen Würfel von 1 Meter Cubik bezogen, müssen die Zahlen — N — der Col. 3 Tab. d (welche auf 100 berechnet sind) mit 100, die Wärmeeinheit von $1_{,322475}$ (welche sich auf die Minute bezieht) mit 60 und das Ganze, da bisher nur die halben Tage berechnet wurden, mit 2 multiplizirt werden. Man erhält dann den Werth für den ganzen Tag in Wärmeeinheiten aus: $N . 100 . 1_{,322475} . 60 . 2$.

Somit werden bei stets ganz reiner Atmosphäre einem Würfel von 1 Meter Cubik durch die Sonnenstrahlen

	auf dem nach Ost und West gerichteten Flächenpaar zusammen		auf dem nach Süd und Nord gerichteten Flächenpaar zusammen	
am Tag des Sommersolstitiums	5201,150	Wärmeeinheiten	2372,050	Wärmeeinheiten
am Tag des Aequinoctiums	3068,350	„	3375,250	„
am Tag des Wintersolstitiums	716,480	„	1965,750	„

zugeführt.

Man kann unter Zulassung eines ähnlichen Fehlers wie oben p. 15 annehmen, dass die zwischen den berechneten liegenden Tageswerthe eine einfache Reihe bilden und so für jeden Tag einen annähernden Werth erhalten. Der Fehler ist hier zwar grösser, aber er beeinflusst das Endergebniss nicht wesentlich, verringert nur die Differenzen.

Die uns von der Sonne zugeschickte Wärme ist für uns im hygienischen Sinne durchaus nicht während des ganzen Jahres gleichwerthig. Für den grösseren Theil desselben in der kühlen und kalten Jahreszeit ist sie uns sehr erwünscht. Zu einer andern Jahresperiode, im Hochsommer hat die äussere Temperatur schon eine solche Höhe erreicht, dass die Erwärmung der Häuser durch die Sonnenstrahlen nur ein unerwünschtes, und für eine ziemliche Zahl von Kranken geradezu schädliches Plus darstellt. Wir haben ferner zweimal im Jahr eine Uebergangszeit, in welcher es uns durch Regulirung der natürlichen Ventilation und Wärmestrahlung durch die Fenster gelingt, die erwünschte Temperatur im Hause zu erhalten.

Diese vier Perioden vertheilen sich im klimatischen Bezirke des Oberrheinthales etwa folgendermassen:

Die äussere Luft erreicht — in Carlsruhe fast genau — zur Zeit des Sommersolstitiums eine mittlere Temperatur von 17,5° C., das heisst jene Höhe, welche wir in den Krankenzimmern herzustellen versuchen, und überschreitet sie kurz darauf. Da die anfangs vielleicht noch niedere Temperatur des Mauerwerks auch bald diese Höhe erreicht, so ist es unvermeidlich, dass die Luft im Innern des Hauses ständig über der Normalhöhe sich hält. Ende August fällt die Aussentemperatur wieder auf 17,5. Wenn auch das Mauerwerk eine höhere Temperatur angenommen hat, so können wir doch die Innentemperatur durch ausgiebige natürliche Ventilation, Auswahl geeigneter Tageszeiten hiezu etc. auf annähernd normaler Höhe halten. Diess dauert bis Anfang October. In den ersten Tagen des October muss durchschnittlich mit Heizung von Bureau's, Krankenzimmern etc. angefangen werden. Die mittlere Temperatur für den 1.—2. Oct. (26. September bis 7. Oct.) beträgt für Carlsruhe 12,73° C. (für Frankfurt 12,56°). Die Heizperiode für Krankenzimmer dauert durchschnittlich bis 16. Mai. An diesen Tagen beträgt die mittlere Aussentemperatur (6.—27. Mai) 12,6° in Carlsruhe (in Frankfurt 14,3°).

Während der vier Perioden: 1) heisse Jahreszeit, 2) Herbstübergangszeit, 3) Heizperiode und 4) Frühlingsübergangszeit erhält ein Würfel von 1 M. Cub. an Sonnenstrahlungswärme auf

			Ost- und Westseite		Süd- und Nordseite
1)	von 22/VI.	bis 26/VIII. (66 Tage)	292130 WE	+ 111553	180577 WE
2)	„ 27/VIII.	„ 1/X. (35 „)	116076 „	+ 2175	113901 „
3)	„ 2/X.	„ 15/V. (227 „)	514620 „	+ 107383	622003 „
4)	„ 16/V.	„ 20/VI. (36 „)	174054 „	+ 81515	92539 „
			1096880 WE		1009020 WE

Mithin ist die Gesammtwärme, welche das ost-westliche Flächenpaar des Würfels von 1 Meter Cubik im Laufe eines Jahres erhält, etwas grösser als die des süd-westlichen Paares. Dieser Ueberschuss beschränkt sich aber nur auf die milde und namentlich die heisse Jahreszeit. In der kühlen und kalten Jahreszeit erhält das süd-nördliche Seitenpaar beträchtlich mehr Wärme als das ost-westliche.

Es muss also ein Gebäude, dessen grössere (Haupt-)Fronten nach Ost und West sehen, im Sommer stärker, im Winter weniger von der Sonne erwärmt werden, als wenn die Hauptachse nach Ost-West gerichtet ist.

Dieses Ergebniss der bisherigen Untersuchungen darf auch in der allgemeinen Fassung einen gewissen Werth beanspruchen; gegen seine Richtigkeit wenigstens lässt sich kein erheblicher Einwurf geltend machen. Ein genaueres und unmittelbares Verständniss seiner hygienischen Bedeutung ist damit noch nicht gegeben. Welche Wärmemenge repräsentiren die so und so viel Wärmeeinheiten Sonnenstrahlungswärme gegenüber der Wärmeöconomie des Hauses? In welchem Maasse beeinflussen sie dieselbe? Ein wie grosser Theil erschöpft seine Wirkung an der äussern Umwandung, und wie viel überträgt sich auf das Innere des Hauses?

Zunächst empfiehlt es sich, den Werth der Zahlen von Wärmeeinheiten sich an Vorgängen aus dem Bereiche der allgemeinsten Erfahrung anschaulicher zu machen, welche desswegen einen gemeinverständlicheren Maassstab der in jenen Zahlen enthaltenen Wärmemenge abzugeben geeignet sind. Ein solcher Vorgang ist die Erwärmung der Luft. Man kann sich die Frage vorlegen: wenn der ganze Betrag von Wärme, welchen die Wärmeeinheiten (p. 16) darstellen, sich auf die Innenluft eines Hauses übertrüge, welche mittlere Temperatursteigerung würde diese erfahren unter der Voraussetzung, dass erstens das Haus in quadratischem Grundriss erbaut ist und dass es frei steht, sodann dass jedem Quadratmeter verticaler Aussenfläche 4 Meter Cubik Innen-Raum und -Luft entsprechen, endlich dass (durch unmerkliche Ventilation) die Innenluft) per Stunde $1^1/_2$ mal wechselt? — Der Tagesbedarf an Luft beträgt mithin 6×24 M. Cubik pro 1 M. Q. Aussenfläche und diese werden (bei einem absoluten Gewicht eines Cubik-Meters von 1293 Gramm und bei 0,2377 spec. Wärme) erwärmt:

im Sommersolstitium um $\frac{5201 + 2373}{4 \times 144 \,.\, 1{,}293 \,.\, 0{,}2377} = 42^{0}8$ C.

im Aequinoctium um $\frac{3068 + 3375}{4 \times 144 \,.\, 1{,}293 \,.\, 0{,}2377} = 36^{0}4$ C.

im Wintersolstitium um $\frac{716 + 1984}{4 \times 144 \,.\, 1{,}293 \,.\, 0{,}2377} = 15^{0}2$ C.

Die alltägliche Erfahrung zeigt, dass der thatsächliche Effect weit unter den berechneten Beträgen bleibt. Es kann offenbar nur ein kleiner Theil der Sonnenwärme auf die Innenluft der Häuser übergehen.

Sucht man nach den Ursachen der Wärmeverluste, welche die Sonnenstrahlung, abgesehen von ihrer constanten Verminderung durch die reine Atmosphäre, auf ihrem Wege bis in das Innere des Hauses erfährt, so können deren eine grosse Zahl mit Leichtigkeit aufgeführt werden; um so schwieriger aber ist die Bestimmung des Werthes jeder einzelnen.

Eine auffällige Wirkung übt die Bewölkung des Himmels. Die in den Tabellen berechnete Strahlungswärme gilt nur unter der Voraussetzung, dass der Himmel stets vollständig rein und klar sei. Das ist für längere Fristen in unserm Klima überhaupt nicht der Fall; auch bietet kein Tag, keine Stunde in allen Jahren einen constanten Grad der Bewölkung. Es können also bei Würdigung des Einflusses der Bewölkung nur mittlere Werthe in Rechnung kommen.

Die unmittelbare Wahrnehmung zeigt, dass die Verluste der Sonnenstrahlung durch das Gewölke sehr bedeutend sind, und dass sie mit der Masse der Wolken nach ihrer Flächenvertheilung, also mit dem Grade der Bewölkung, gleichen Schritt halten. Ob sie aber hierzu in einfachem und stets gleichem Verhältniss stehen, ist mindestens zweifelhaft. Wenigstens entspricht der totalen Bewölkung nicht ohne Weiteres die totale Absorption. Andrerseits darf angenommen werden, dass Absorption und Bewölkung sich annähernd gleich verhalten und dass, wenn man das bedeutende Absorptionsvermögen einigermassen beträchtlicher Schichten

von Wasser und Eis — und nur solche erscheinen uns als Wolken — berücksichtigt, die Absorption im Bereiche des Gewölbs von der totalen sich nicht zu weit entfernt. Man wird also der Wirklichkeit ziemlich nahe kommen, wenn man den Grad der Wärmeabsorption gleich setzt dem Grade der Bewölkung, und einen brauchbaren Ausdruck dieses Verhältnisses erhalten, wenn man den oben berechneten Vollwerth der Sonnenstrahlung multiplicirt mit 1 minus mittlerer Bewölkung (totale Bewölkung zu 1 angenommen). Die mittlern Bewölkungswerthe der Jahresmittel betragen für Carlsruhe (nach den Jahresberichten der Meteorologischen Station 1871—1875) 0,62, in der Zeit vom 22/VI. bis 26/VIII. 0,497, vom 27/VIII.—1/X. 0,443, vom 2/X.—16/V. 0,680, vom 17/V.—20/VI. 0,620. Somit beliefe sich der Verlust für die entsprechenden Fristen auf 49 %, 44 %, 68 % und 62 % der für den unbewölkten Himmel berechneten Vollwerthe der Bestrahlung.

Es ist klar, dass die Wärmestrahlen noch weitere, sehr erhebliche Verluste erleiden müssen, bis sie auf die Innenräume der Häuser wirken, und dass jene in der Umwandung des Gebäudes statt haben. Diese besteht aus zweierlei, hinsichtlich der Wärmeöconomie des Hauses sehr verschiedenwerthigem Materiale: den Fenstern und dem Mauerwerk. Die Fenster nehmen zwar nur einen kleinern Theil der Aussenfläche des Hauses ein, beiläufig $^1/_6$ im Mittel, aber lassen mindestens die leuchtenden Wärmestrahlen ungeschwächt durchgehen, während die dunkeln Wärmestrahlen zum grössten Theil zurückgehalten werden. Es muss somit ein Ueberschuss für die Wärmeeinstrahlung verbleiben, dem aber in der Wärmeöconomie des Hauses wieder ein Verlust durch den Wärmeausgleich der innern und äussern Lufttemperatur unter Vermittlung der dünnen Glasschichte gegenübersteht. Da diese letztere Form von Wärmeverlust unabhängig, der Ueberschuss aber bedingt ist von der Stellung des Fensters und Gebäudes, so muss derselbe auch für die innere Wärmeöconomie des Hauses im Sinne des Satzes ausschlagen, dass die südnördliche Richtung der Fenster kühlere Sommer- und wärmere Wintertemperatur des Zimmers bedingt, als die ostwestliche Richtung.

Das Mauerwerk bietet hinsichtlich Dicke, Material, Structur, Oberfläche und andern das Spiel der Wärmezufuhr und Wärmeverluste beeinflussenden Eigenschaften viel grössere Mannigfaltigkeit als die Fenster. Wollte man auch von allen Variationen der einzelnen Bauanlagen absehen und das Verhalten einer bestimmten oder einer „mittleren" Mauer gegenüber den Wärmefluctuationen berechnen, so würde sich auch die berufenste Kraft einer für jetzt unlösbaren Aufgabe gegenüber befinden. Ueberschlägt man den Werth des Absorptionsvermögens des Mauerwerkes für Sonnenstrahlungswärme, seines innern und äussern Leitungsvermögens, seiner Emission u. A., so wird man stets zu dem Ergebnisse kommen, dass nur ein geringer Theil der seiner Aussenfläche zugeführten Wärmestrahlen sich auf die Innenluft übertragen kann. Aber auch für das Mauerwerk gilt, dass die Wärmezufuhr verschieden ist je nach der Stellung des Hauses, d. h. je nachdem die grössern Fronten des Hauses nach Süd-Nord oder Ost-West gerichtet sind, dass dagegen die Wärmeverluste, wenn auch nicht in dem Maasse, wie die der Fenster, sich bei verschiedener Stellung des Hauses gleichmässig verhalten, so dass also auch hier ein kleiner Ueberschuss im Verhältniss der grössern Zufuhr verbleibt. Die bisher noch nicht in Betracht gezogenen Wärmeverluste durch die Windströmung, die natürlich je nach der Stellung des Hauses verschieden sind, sprechen, wie wir später sehen werden, ebenfalls zu Gunsten der ost-westlichen Achsenstellung der Gebäude.

Da die Bestimmung des Antheils zugeführter Wärme, welches nur auf die Umwandungen der Häuser, und des Antheils, welcher auf die Innenräume wirkt auf directem, rechnerischem Wege nicht erreicht werden kann, so bliebe also nur die Erfahrung auf Grund fortgesetzter Beobachtungen. Zu solchen dürfte aber nur selten Gelegenheit geboten sein, da sie füglich nur an Gebäuden von gleichem Modell und gleicher Bauart, aber von verschiedener Stellung

gemacht werden können, wenn sie nicht bewohnt sind, bei welchen also die durch Heizung, Aufenthalt von Menschen, willkürliches Abblenden der Sonne etc. eintretenden Aenderungen der Innentemperatur nicht störend einwirken können. Ich habe nur kurze Zeit Beobachtungen an Baracken unter den genannten Bedingungen anstellen können (Sommer 1871) und dabei gefunden, dass die nach S-N gestellten Baracken durchweg wärmer waren, als die nach O-W gestellten; Nachmittags betrug die Temperaturdifferenz häufig 2° C. und mehr. Von andern Beobachtungen und Versuchen erwähne ich nur, dass die Uebertragung der Sonnenstrahlen auf die innern Schichten des Mauerwerks rascher und ausgiebiger erfolgt, als sich dieses, namentlich in Vergleich mit den Bodentemperaturen, erwarten liesse. Ich konnte an einer circa 60 Ctm. dicken aus Sandstein-Bruchsteinen gebauten Mauer schon nach $1^1/_2$—2stündiger mässiger Bestrahlung einen deutlichen Ausschlag auf dem in den innern Mörtelbewurf eingelassenen Thermometer, und selbst in den der Mauer nächsten Schichten des innern freien Luftraums constatiren. Die Ursachen, welche den Unterschied im Gange der Temperaturen im bestrahlten Boden und in der bestrahlten Mauer bedingen, ergeben sich übrigens bei näherer Betrachtung der Sache unschwer.

Meine bisherigen Beobachtungen, sowie einige Versuche, die Menge der auf den Innenraum übertragenen Wärme auf indirectem Wege zu berechnen, lassen mich annehmen, dass bei mittelgrossen Häusern gewöhnlicher Bauart etwa $^1/_5$ der an die Aussenfläche des Hauses (Mauer und Fenster) gelangenden Strahlungswärme auf das Innere übergeht, also unter Berücksichtigung der Absorption durch das Gewölke etwa $^1/_{12}$ der oben (pag. 16) angegebenen Zahlen.

Die Differenz, welche gleich modellirte und construirte Pavillons darbieten würden, deren Hauptfronten sich zu den Giebelfronten verhalten wie 3:1, welche pro Quadratmeter Aussenfläche 4 Meter Cubik Innenraum enthalten, und deren einer mit der Achse nach S-N, der andere nach O-W gestellt wären, würde sich unter obiger Voraussetzung berechnen auf etwa ein Plus von 1,0° C. im Sommer und ein Minus von 0,2° im Winter für die süd-nördliche Achsenstellung.

Wenn auch die Differenz im Winter nicht von erheblichem Belange scheint, zumal sie durch Heizen leicht compensirt werden kann, so ist doch der Mehrbetrag der S-N-Stellung im Sommer von ganz entschiedener Bedeutung. Unvermeidlich erhebt sich die Zimmertemperatur zeitweilig über die zulässige Norm von 17—18° C., und jeder Grad über diese Temperatur ist bekanntlich nicht nur für Gesunde, sondern auch für Kranke lästig, und für diese unter Umständen geradezu nachtheilig.

Der Antheil Sonnenstrahlungswärme, welcher nur in die Aussenschichten des Mauerwerks eindringt, ist offenbar sehr beträchtlich. Das einfache Befühlen der von der Sonne beschienenen und trockenen Mauer lässt deutlich die Wärmeaufnahme erkennen, meist selbst im Winter. An der feuchten Mauer ist die Erwärmung geringer, und für die Hand auch wegen der veränderten Leitung weniger bemerklich. Die Wärme wird zum erheblichen Theil bei der Verdunstung des Wassers, d. i. dem Austrocknen der Mauer verwandt. Dieser wichtige Vorgang muss natürlich auf der stärker bestrahlten Mauer rascher ablaufen und diese schneller in den normalen trockenen Zustand versetzen. Die nasse Mauer hat ausser andern hygienischen Schädlichkeiten auch die der grössern Wärmeleitung, mithin auch — fast während des ganzen Jahres, namentlich aber im Winter — stärkeren Abkühlung, die sich endlich auch auf die Innenräume ertrecken muss. Da nun die Niederschläge vorwiegend unter Südwestwind erfolgen, so werden die Südfront und Westfront (letztere etwas reichlicher) vom anprallenden Regen am meisten angenässt. Es ist nun unzweifelhaft mit Rücksicht auf diesen Punkt richtiger, der Südfront die grössere Ausdehnung zu geben, weil hier die in den Aussenschichten des Mauerwerks abspielenden Wirkungen der Sonnenstrahlungswärme viel mehr zur

raschern Verdunstung des Wassers beitragen, als auf der Westseite. Der Unterschied ist bekanntlich an exponirtem und dünnem oder durchlässigem Mauerwerk sehr auffällig: die Westseite wird sehr häufig, die Südseite sehr selten von Meteorwasser bis zum „Feuchtwerden" gesättigt.

Natürliche Beleuchtung.

Sonnenlicht und organisches Leben sind uns fast unzertrennliche Vorstellungen. Es scheint so selbstverständlich, dass wir dem Gesunden und Kranken die mächtigste natürliche Lichtquelle nicht reichlich genug zumessen können und bedarf beinahe der Entschuldigung, wenn beim Bau eines Krankenhauses nicht ohne Weiteres nach dieser Anschauung gedacht und gehandelt wird.

Mit der Zuversicht, mit welcher Arzt und Nichtarzt das Sonnenlicht als unentbehrliches Lebensbedürfniss verlangen, steht unsere wissenschaftliche Kenntniss über die Bedeutung und den Einfluss desselben auf den gesunden und kranken Körper in einem empfindlich ungünstigen Verhältniss. Dass wir über die Einwirkung des Lichtes auf unsern Organismus, abgesehen von dem specifisch Licht empfindenden Organe, dem Auge, zur Zeit kein verwerthbares Wissen besitzen, ist eine leidige, aber unbestrittene Thatsache. Sicher ist, dass der Mensch eine unbekannte, jedenfalls aber sehr lange Zeit das Sonnenlicht vollständig entbehren kann. Der Einfluss auf die Blutbildung, für welchen die tägliche Erfahrung sehr auffällige Belege zu bieten scheint, die aber eine andere Deutung erfordern, ist wohl „nicht zu leugnen (Hoppe-Seyler's Physiologische Chemie, I. p. 25), ... wird aber wahrscheinlich keine grosse Bedeutung haben."

Die Beobachtungen am Thierreiche sind zwar mannigfacher und, soferne sie als sichergestellt betrachtet werden dürfen, auch für die Beurtheilung der Vorgänge im menschlichen Körper nicht ohne Werth, aber immerhin nach Zahl und Gehalt noch ziemlich dürftig. Soviel scheint wenigstens festgestellt zu sein, dass im Dunkeln weniger Kohlensäure ausgeschieden wird, als im Licht. Dafür sprechen ausser den Beobachtungen Moleschott's (l. c. p. 26) die Versuche von Dr. Tubini (Centralblatt für Agriculturchemie, 1876, I. p. 77), nach welchen unversehrte Frösche im Licht innerhalb sechs Stunden 2,78 % ihres Körpergewichtes verloren, geblendete unter denselben Verhältnissen 1,21 %; im Dunkeln dagegen unversehrte Frösche um 0,74 %, geblendete um 0,34 % ihres Körpergewichtes zunahmen, muthmasslich durch grössere Sauerstoff-, vielleicht auch Wasseraufnahme bei verringerter Kohlensäureabgabe.

Auch die Pathologie des Menschen sowohl als der Thiere liefert, abgesehen natürlich vom Sehorgane, keine sicheren Beobachtungen über den Einfluss des Lichtes auf Krankheitsvorgänge.

Etwas weiter reicht unsere Kenntniss der indirecten Einwirkung des Lichtes auf unsern Körper durch die Athemluft. Dass ein von der Sonne beschienener Raum eine bessere Luftbeschaffenheit zeigt, als ein nicht direct bestrahlter oder ganz dunkler wird durch einfach sinnliche Prüfung, aber auch durch genaue Messung ausser Zweifel gesetzt. Die wichtigste Rolle spielt zwar hiebei sicherlich die mit der Beleuchtung verbundene Erwärmung bezw. die durch letztere bedingte Austrocknung der Wände und ergiebigere Lufterneuerung; aber auch dem Lichte an sich müssen wir nach unserm heutigen Wissen eine gewisse „desinficirende" Kraft zuschreiben, sofern wir die Infectionsstoffe als leicht zersetzbare, mit ähnlichen physi-

calischen und in gewissem Sinne auch chemischen Eigenschaften ausgestatte Körper annehmen, wie die organischen Riechstoffe, welche der Einwirkung des Sonnenlichts sehr leicht erliegen. Vermuthen wir dagegen in den Infectionsstoffen pflanzliche Organismen, Spaltpilze u. dergl., so können wir nach der allerdings nicht unwidersprochenen Ansicht Nägeli's eine beschränkende Einwirkung des Lichts auf das Gedeihen dieser gesundheitsgefährdenden Gebilde nicht erwarten.

Doch all' diese Unsicherheiten und Zweifel vermögen unsern Glauben an die wohlthätige Wirkung des Lichtes, der sich auf die deutliche Aeusserung unseres Gemeingefühls beruft, nicht zu stürzen. Dass wir für denselben keine wissenschaftlichen Belege beibringen können, beweist weniger gegen, als die einfache Erwägung für denselben, dass Licht und Wärme nur verschiedene Formen ein und desselben Elementarvorgangs sind, von welchen wir nur die zweite in ihrer hygienischen Bedeutung verstehen. Wenn wir nun auch die erste in ihrer Beziehung zum menschlichen Organismus näher kennen lernen wollen, so müssen wir beide auseinanderhalten und als Licht nur die durch unser Auge oder durch — im gewöhnlichen Sinne — chemische Effecte nachweisbaren Aetherschwingungen festhalten. Man kann füglich nicht daran zweifeln, dass die „desinficirende" Wirkung des Sonnenlichts auf die luftartigen oder verflüchtigbaren Unraths-Stoffe unsrer Wohn- und Krankenzimmer wesentlich von den chemischen Lichtstrahlen abhängt; es ist mindestens wahrscheinlich, dass die vielleicht in Zukunft festgestellte directe Wirkung des Lichts auf die physiologischen Vorgänge des Körpers auf ebendieselben zurückgeführt wird, und dass die Grösse der Wirkung von der Menge der chemischen Strahlen abhängt. Diese Schlussfolgerung liegt dem Bewusstsein der Aerzte nahe, nicht aber die unmittelbar daran anzureihende Erläuterung, dass die Intensität der chemischen Wirkung des Tageslichts durchaus nicht übereinstimmt mit der Intensität der Lichtempfindung des Auges. Man unterschätzt die chemische Intensität des zerstreuten Tageslichts und überschätzt die des directen Sonnenlichts. Das Verhältniss beider ist gerade für Heidelberg durch Bunsen und H. E. Roscoe (Poggendorf's Annalen Bd. CXVII, p. 529. Bd. CXXIV, p. 353), H. E. Roscoe und J. Baxendell (Bd. CXXVIII, p. 291) besonders genau erforscht. Nach den Untersuchungen dieser Forscher ist für das ganze Jahr die Gesammtwirkung des zerstreuten Tageslichts auf ein horizontales Flächenelement grösser, als die Gesammtwirkung des directen Sonnenlichts. Beide sind abgesehen von den wechselnden Zuständen der Atmosphäre wesentlich abhängig von der Sonnenhöhe; die Unterschiede sind aber bei dem directen Sonnenlicht ungleich grösser, als bei dem diffusen Tageslicht, auch viel bedeutender, als die der Wärmestrahlung (Tabelle c. col. 3). Während sich der Werth der Wärmestrahlung bei der Sonnenhöhe von 20^0 und 40^0 verhält wie 0,57 : 0,83 (1 : 1,4), verhalten sich die chemischen Intensitäten wie 0,350 : 1,00 (1 : 2,8), oder nach Schall in Berlin (Lorenz und Rothe, Lehrbuch der Climatologie. Wien 1874), das Januar-Mittagsmittel 12 zum März-April-Mittagsmittel 30,5 wie 1 : 2,5.

Kehren wir nun zur Generalfrage unter Verwerthung des Vorstehenden zurück, ob die durch das Licht bedingte Salubrität eines Krankensaales besser gesichert scheint bei ost-westlicher, oder süd-nördlicher Stellung der Fenster. Die Wirkung des diffusen Lichts gestaltet sich für beide annähernd gleich. Das directe Sonnenlicht würde aber bei graphischer Darstellung des Werthes seiner chemischen Intensität zwar ähnliche Curven geben, wie die Wärmewerthe (Tafel II und III); jedoch würden sie, da bei der ost-westlichen Stellung der Fenster die ganz wesentlich wirksamern Mittagsstrahlen unvermeidlich in den Fensternischen abgeblendet werden, nicht nur für die einzelnen Jahreszeiten einen viel ungleichmässigern, sondern auch für das ganze Jahr einen wesentlich geringern Werth repräsentiren, als die süd-nördliche Stellung.

Ich würde bei dem noch vollständig problematischen hygienischen Werthe des Lichtes

dem Leser und mir die vorstehende Erörterung haben ersparen können, wenn nicht die gute Absicht, dem Kranken jede mögliche Wohlthat, auch die des Lichtes, in reichlichstem Maasse zuzuwenden, einen grossen Theil gerade der deutschen Aerzte zu einer Anschauung und im praktischen Falle zu einer Anordnung bestimmt hätte, welche eher in das Gegentheil umschlägt. Die Lichtstrahlung muss in einem Krankensaale, dessen Fenster nach Ost-West gerichtet sind, den Kranken Morgens und Abends während eines erheblichen Theils des Jahres nicht unerheblich belästigen. Die directen Lichtstrahlen lassen sich wenn auch nicht leicht in ihrer relativen Intensität, die bekanntlich ebenfalls mit der Sonnenhöhe steigt und fällt, so doch nach ihrer örtlichen und zeitlichen Ausbreitung durch graphische Darstellung leicht wiedergeben (s. Tafel IV). Ein Blick auf Fig. 1 (vielleicht auch die Erinnerung an gelegentliche eigene Erfahrung) bestätigen die allbekannte Erfahrung, wie sehr im Sommer die breiten Lichter am Ostfenster und noch mehr, wie empfindlich die blendenden Strahlenmassen der untergehenden Sonne am Westfenster den Kranken belästigen können. Andererseits, da auch die entfernten Wirkungen des Sonnenlichtes nicht ausser Acht bleiben sollen, das durch dasselbe mitbestimmte Gefühl der Behaglichkeit und Lebenslust, — wie dürftig wird ein solcher Saal im Winter, im Vergleich zu einem mit nach Süd-Nord gerichteten Fenstern erleuchtet! (Fig. 3 und 6.)

Natürliche Ventilation.

Seitdem Pettenkofer gezeigt hat, welch geringer mechanischer Kraft es bedarf, um Luft in grössern Massen durch Mauerwerk hindurchzutreiben, und welchen Effect früher wenig berücksichtigte Motoren, insbesondere die Temperaturdifferenz und die Windströmungen unter Umständen erzielen können, muss auch dieser Vorgang in den Bereich der bau-hygieinischen Fragen gezogen werden. Später und neuerdings namentlich von C. Lang („Ueber natürliche Ventilation." Stuttgart 1877) wurde näher festgestellt, in welchem Maasse die verschiedenen Materialien, die Dicke des Mauerwerks, die Stärke des Windes u. A. auf die Menge der das Mauerwerk durchströmenden Luft influiren. Nach den Untersuchungen Lang's unterliegt es keinem Zweifel, dass die vom Wind durch die Mauer hindurchgepresste Luftmasse oft zu einer sehr bemerkenswerthen Quantität ansteigt. Ausser den genannten Eigenschaften der Mauer und des Windes ist der Winkel, unter welchem dieser auf die Aussenfläche des Hauses trifft, von massgebender Bedeutung, und somit auch die Stellung der Hauptachse des Hauses. Die natürliche Ventilation durch den Wind muss um so stärker sein, je grösser der Auffallswinkel der herrschenden Windrichtung (bezw. dessen Sinus) zu der Hauptfront des Hauses ist. Die Mehrzahl der Aerzte verlangen aber aus anderweitigen Gründen, dass in Hospitälern wenigstens die Innenfläche der Mauer möglichst undurchlässig gemacht werde. Befolgt man diesen Vorschlag, so wird der Durchgang der Luftströmungen durch die Mauer so ziemlich aufhören. Massives Mauerwerk aus Bruchsteinen ist übrigens auch ohne besondere Verwahrung der Innenfläche für gewöhnliche Luftströmungen undurchgängig. Wenn man nach den Anleitungen von Lang (l. c.) die Durchlässigkeit einer aus Sandstein gefertigten circa 60 Ctm. dicken Mauer (wie sie die hiesige Anlage aufweist) berechnet, so erhält man dafür auch selbst bei starker Windströmung verschwindende Werthe. Daraus folgt aber auch, dass die Stellung des Gebäudes zur herrschenden Windrichtung rücksichtlich der unmerklichen Ventilation durch das Mauerwerk ausser Acht gelassen werden darf.

Die natürliche Ventilation durch die Fenster wurde stets, und wird auch heute noch neben den besten künstlichen Ventilationen für hochwichtig und unentbehrlich gehalten. Ihretwegen verlangen wir für Pavillon und Baracke die doppelte Reihe von Fenstern trotz der Unbequemlichkeiten und Schwierigkeiten, die daraus für Disposition und Construction erwachsen. Der Einfluss der Stellung des Gebäudes auf die Fensterventilation macht sich in doppelter Weise geltend: erstens in dem Sinne des oben (pag. 7) citirten Arguments von Virchow für die ost-westliche Achsenstellung. Die wilde Ventilation, das Einbrechen von Windstössen ist möglichst zu vermeiden; wie jeder Luftwechsel, so soll auch der durch das geöffnete Fenster in einer gewissen Gleichmässigkeit und Beschränkung der Strömungsgeschwindigkeit erfolgen. Es ist aber klar, dass dieser Anforderung besser bei tangentialer Richtung als bei mehr oder weniger rechtwinkligem Anprall des Windes Rechnung getragen wird, und dass bei der in Mittel-Europa durchweg, namentlich aber in der kühlen und kalten Jahreszeit vorherrschenden westlichen (und südwestlichen) Richtung des Windes die ostwestliche Achsenstellung auch mit Rücksicht auf dieses Moment die richtige ist. Zweitens ermöglicht die ostwestliche Achsenstellung eine ungleich reichlichere und zuträglichere Fensterventilation als die südnördliche während der heissen Jahreszeit, während welcher wir ganz besonders eine unbeschränkte Bethätigung derselben wünschen müssen. Ein Blick auf die Figur 1 (Tafel IV) zeigt die Nothwendigkeit bei der südnördlichen Achsenstellung während eines sonnigen Sommer-Tages bald die eine, bald die andere Fensterreihe abzublenden, in anschaulichster Weise. Die Abblendungsvorrichtung muss, entsprechend der starken Neigung der Sonnenstrahlen, die ganze Höhe des Fensters bedecken, und, mag sie wie immer eingerichtet sein, den freien Durchgang der Luft ganz wesentlich beeinträchtigen. Sodann erinnere man sich der Temperatur der Luftschichten, welche an einer von Mittag bis Sonnenuntergang bestrahlten Wandfläche noch zur Nachtzeit aufsteigen, und, wenn endlich gegen Sonnenuntergang das Fenster freigemacht werden kann, auch in die Säle eindringen. Die Figur 4 zeigt andrerseits, dass an den Südfenstern nur in den Stunden von etwa $^1/_2$9 Uhr Vormittags bis $^1/_2$4 Uhr Nachmittags eine Abblendung erforderlich ist, dass diese Abblendung wegen des steilen Einfalls der Sonnenstrahlen nicht den Verschluss der ganzen Fensterhöhe nothwendig macht, und dass, da die von Norden einfallenden Strahlen wenig kräftig sind, bis Morgens 9 Uhr und — was wichtiger — schon von 3—4 Uhr Nachmittags, also während der ganzen kühlen Tageszeit eine ungemessene Ventilation durch die geöffneten gegenüberliegenden Fenster möglich ist. Auch ist die an der Südwand aufsteigende Luft weniger warm als die an der Westwand, weil jene für den ganzen Tag des Hochsommers nur circa $^7/_8$ der Strahlungswärme erhält, als die Ost- oder Westwand.

Ich fasse die Ergebnisse der vorstehenden Erörterungen dahin zusammen:

1) Ein Pavillon oder eine Baracke erhält bei südnördlicher Achsenstellung im Laufe des ganzen Jahres mehr Sonnenstrahlungswärme, als bei ostwestlicher Achsenstellung (im Verhältniss von etwa $^{11}/_{10}$). Dieses Plus kommt aber nur in der warmen Jahreszeit zur Wirkung, ist somit kein Gewinn.

Die ostwestliche Achsenstellung erhält dagegen während der ganzen Dauer der kühlen und kalten Jahreszeit, der Heizperiode, eine absolut grössere Menge von Strahlungswärme (im Verhältniss von $^6/_5$ südnördlicher Stellung).

2) Die Beleuchtung in Form directer Bestrahlung leidet bei süd-nördlicher Achsenstellung im Vergleich zur ost-westlichen an einem Mangel im Winter-, an einer Ueberfülle im Sommerhalbjahr. In räumlicher Vertheilung der directen Strahlen, sowie auch in zeitlicher nach Tag und Jahr steht die erstere Achsenstellung der zweiten entschieden nach. Hinsichtlich des diffusen Lichtes ist die südnördliche Achsenstellung insofern im Nachtheile, als wegen der Strahlung eine längere Abblendung jeglichen Lichtes nothwendig wird.

Es ist mindestens zweifelhaft, dass das Krankenzimmer bei süd-nördlicher Achsenstellung im Laufe des Jahres eine grössere Summe chemisch-wirksamen Lichtes erhält, als bei ost-westlicher.

3) Die Fensterventilation artet bei süd-nördlicher Achsenstellung während der kühlen Jahreszeit wegen der vorherrschend westlichen Windrichtung leichter in eine lästige oder nachtheilige Form aus, als bei ost-westlicher; in der warmen Jahreszeit muss sie bei ersterer wegen Abblendung des Lichts viel mehr beschränkt werden, und eignet sich viel weniger zur Regulirung der Zimmertemperatur, als bei ostwestlicher Achsenstellung.

Die Schlussfolgerung aus diesen Sätzen ergibt sich von selbst dahin, dass für Orte in der Höhe des circa 49. Breitegrades und mit ähnlichem Klima, wie das des Ober- oder auch ganzen Rheinthales die ost-westliche Achsenstellung der entgegengesetzten vorzuziehen ist. Die wichtigeren der im Sinne dieser Entscheidung sprechenden Gründe bekämen ein noch grösseres Gewicht, wenn man ähnliche Berechnungen für südlicher gelegene Orte durchführen würde, während sie in höheren Breiten an Bedeutung verlören. Es ist desshalb nicht vorgefasste Meinung, wenn die Franzosen die ost-westliche Achsenstellung als die bessere betrachten, und nicht Zufall, dass die Engländer der Sache wenig Aufmerksamkeit schenken; die nördlichere Lage des Landes und die sprichwörtliche Trübe des Himmels berechtigen sie dazu. Für Deutschland aber wird bei genauer Erwägung die Entscheidung durchweg wie oben ausfallen müssen.

Die Befürwortung der süd-nördlichen Achsenstellung geht nicht sowohl von Anschauungen aus, welche den oben dargelegten widersprechen: sie legt vielmehr den Nachdruck auf ein anderes Moment, nämlich die gleichmässige Vertheilung der Sonnenwirkung. Nur der Voraussetzung, dass gerade bei dieser Stellung die Sonne, so lange sie am Himmel stehe, in die Krankenzimmer scheinen könne, musste ich als unzweifelhaft irrthümlich entgegentreten; das kann überhaupt bei keiner Stellung erreicht werden. Es bleibt nur die Wahl übrig, für welche Tagesstunden man eine Abblendung durch die Fensternischen hinnehmen will; und die Wahl dürfte in dem Sinne nicht schwanken, dass die Mittagsstrahlen am wenigsten verloren gehen sollen.

Der Werth einer gleichmässigen Vertheilung der Sonne scheint nach der Vorstellung bemessen zu werden, dass die Wirkung der Sonne an die Verbreitung der directen Strahlen gebunden sei. Hinsichtlich der unmittelbaren Erwärmung der Innenluft ist diese Vorstellung gewiss unrichtig, dagegen berechtigt, soweit die Erwärmung des Mauerwerks in Betracht kommt. Es wurde oben ausgeführt, in welchem Sinne dieser Vorgang von Bedeutung sein kann; es ist zudem einleuchtend, dass etwaige Differenzen der Innentemperatur sich ziemlich rasch ausgleichen. Bei einigen hier angestellten Messungen fand ich übrigens die Wärmedifferenzen, welche das Mauerwerk unter dem Einfluss von Wind und Regen in der Innenluft bedingt, grösser, als die von Sonnenstrahlung herrührenden, aber allesammt nicht so erheblich, dass sie gegenüber der Mitteltemperatur im Saale in's Gewicht fielen.

Der Werth der gleichmässigen Vertheilung des Lichtes darf noch geringer angeschlagen werden. So dürftig auch unser Wissen hinsichtlich dieses Agens ist, so steht doch soviel fest,

dass sich seine Wirkungen über den Bereich der directen Strahlen hinaus erstrecken, und dass das diffuse Licht mindestens den hygienischen Werth des directen beanspruchen darf.

Die oben (pg. 7) angeführten Entscheidungsgründe der chirurgischen Gesellschaft in Paris wiegen noch leichter. Es sind die physicalischen Bedingungen für ein regelmässiges Aufsteigen der Luftströme ziemlich ausreichend, für ein regelmässiges Fallen aber sicherlich nicht vorhanden; und beklagen müsste man eine Krankenhausanlage, welche zur Beseitigung stagnirender und feuchter Luft auf den erwähnten Motor angewiesen wäre.

Stellung der Gebäude zu einander. Gegenseitige Entfernung.

Die Stellung der einzelnen Gebäude zu einander und ihre Entfernung kommt aus einem doppelten Grund in Betracht, erstens wegen der gegenseitigen Beschränkung der Sonnenstrahlung, und zweitens wegen der Uebertragung schädlicher Emanationen durch die Luft. Diese Fährlichkeiten könnte man scheinbar am einfachsten dadurch vermeiden, dass man die Gebäude in eine jede derartige Möglichkeit ausschliessende Entfernung von einander bringt. . In Wirklichkeit erweist sich aber dieser Ausweg als unausführbar. Die Gesammtanlage würde zu Dimensionen ansteigen, welche das Normalverhältniss von 100 oder selbst 150 M. Q. Bauplatz pro Bett weit hinter sich liessen, einen enormen Capitalaufwand für das Gebäude erforderten und endlich den Betrieb in einem kaum mehr zu bewältigenden Grade erschwerten. Die Sonnenwirkung ist im Laufe des Tages und Jahres von verschiedenem Werthe, wie oben ausführlich dargelegt wurde; die Morgen- und Abend-Strahlen haben während des grössten Theiles des Jahres weder thermische noch chemische Wirkungen von nennenswerther Bedeutung; ausserdem sind sie zur Hochsommerzeit im Zimmer mindestens entbehrlich. Die übermässigen Entfernungen wären aber nur wegen der Ausnutzung dieser Strahlen nothwendig, während die Mittagsstrahlen auch bei mässigern Entfernungen noch zur Wirkung kommen. Man darf also, ohne eine grosse Einbusse befürchten zu müssen, die Entfernung der Gebäude auf das Maass reduciren, bei welchem während der Mittagsstunden die Schatten eines Gebäudes das rückwärtsstehende, oder mindestens dessen Fenster nicht erreichen. Mit diesem Minimalmaass kann man sich um so leichter aussöhnen, als es, wie sich ergeben wird, immerhin noch freie Höfe zwischen den einzelnen Gebäuden von solcher Ausdehnung lässt, dass die ungehinderte Luftströmung nicht verkürzt, die Uebertragung schädlicher Emanationen aber vermieden wird.

Die Breite des freien Hofes wird gewöhnlich dahin normirt, dass sie zweimal die Höhe der flankirenden Gebäude betragen soll. Man kommt beiläufig zu demselben Resultat, wenn man verlangt, dass im ganzen Jahr auch im Winter die Mittagsstrahlen die Fenster der rückstehenden Gebäude erreichen müssen, dass also die Entfernung von der Querachse des vorstehenden Gebäudes bis zur nächsten Front des rückstehenden dreimal grösser ist (nach Tabelle a. col. 5 3,19 mal) als die Höhe vom untern Fenstergesimse des rückstehenden zum Dachfirst des vorstehenden Hauses (entsprechend der Sonnenhöhe von 17°,23).

Da man sich bei der hiesigen Anlage für ost-westliche Achsenstellung des einzelnen Blocks entschieden hatte, so ergab sich die staffelförmige Aufstellung derselben in einer von Süd nach Nord ziehenden Richtungslinie von selbst. Die im Situationsplane näher ersichtlichen Breiten der einzelnen Höfe wurden möglichst consequent nach dem als maassgebend angenommenen Gesichtspunkte bemessen, dass die Fenster jedes Krankenzimmers während des ganzen

Jahres von den wirksamen Sonnenstrahlen erreicht werden. Wenn an zwei Stellen von einer starren Durchführung des Satzes abgegangen werden musste (südliches Paar der chirurgischen Baracken *b b* und III. med. Pavillon *n*), so war das Opfer für diese am ungünstigsten gelegenen Abtheilungen nicht erheblich, da die Beschränkung der Sonnenwirkung nur in die Zeit von etwa Ende November bis Ende Januar fällt.

Ich kann mir nicht versagen, eine Parallele zwischen der süd-nördlichen und ost-westlichen Achsenstellung auch mit Rücksicht auf die gegenseitige Beschattung zu ziehen. Wie aus Obigem hervorgeht komme ich auf einem andern Wege, als dem sonst gewöhnlich gewählten, zu der fast allgemein gebilligten und angenommenen Forderung, dass der freie Raum zwischen zwei Gebäuden etwa das Doppelte der Höhe derselben betragen soll, modificire ihn aber dahin, dass die horizontale Entfernung von der Querachse (der Verticalfläche des Dachfirstes) des vorstehenden Hauses zur nächsten Front des rückstehenden das $3^1/_2$fache der Höhendifferenz vom Dachfirst des vorstehenden Hauses zum untern Fenstergesimse der Krankenzimmer des rückstehenden Hauses betragen soll. Bei der süd-nördlichen Achsenstellung werden, wie man sich aus Obigem, namentlich Tabelle *d* pag. 14, erinnern wolle, die Mittagsstrahlen für die Dauer von $1^3/_4$ Stunden im Sommersolstitium, $2^1/_4$ im Aequinoctium und $3^1/_4$ im Wintersolstitium durch die Fensternischen auch bei günstigster Construction derselben abgeblendet. Dazu kommt, dass bei der angenommenen Normalentfernung von $3^1/_2$ Höhen (vom Dachfirst zum Fenstersims) die Strahlen von Haus zu Haus abgeblendet werden nach Sonnenauf- und vor Sonnenuntergang

	bei süd-nördlicher Achsenstellung	bei ost-westlicher Achsenstellung
im Sommersolstitium	je circa $1^3/_4$ Stunden	je circa 50 Minuten
im Aequinoctium	„ „ $1^3/_4$ „	0
im Wintersolstitium	„ „ $1^3/_4$ „	je circa 2 Stunden 25 Minuten.

Die ost-westliche Achsenstellung ist also in dem dreifachen Vortheil, 1) dass bei gleicher Entfernung eine überhaupt geringere, d. h. kürzer dauernde Abblendung von Haus zu Haus, 2) dass während eines beträchtlichen Theils des Jahres, der Uebergangszeit, also gerade dann, wenn die Sonnenstrahlung am meisten erwünscht ist, gar keine Abblendung von Haus zu Haus statthat und endlich 3) dass die Verluste durch die Abblendung von Haus zu Haus in dieselbe Tageszeit fallen, in welchen die Fensternischen abblenden, während bei der süd-nördlichen Achsenstellung die beiden Formen von Abblendung in verschiedenen Stunden eintreten, sich mithin summiren.

Nachdem die horizontale Entfernung der einzelnen Gebäude im Verhältniss zur Höhe festgestellt ist, dürfte auch noch die absolute zu erörtern sein; jene bedingt die gegenseitige Beschränkung der Sonnenstrahlung, diese die Verhinderung einer Uebertragung schädlicher Stoffe durch die freie Luft. Welche absolute Entfernung, oder eine wie breite Luftschicht ist nun nothwendig, um den von der Luft verschleppten Infectionsstoffen diejenige Verdünnung zu geben, bei welcher sie ihre Wirksamkeit verlieren? Wenn wir auch nach unserer heutigen Auffassung über die chemisch-physicalischen Eigenschaften der Infectionsstoffe annehmen müssen, dass sie sich in der freien Luft viel langsamer verdünnen, als Gase mit hoher eigener Spannung, so zeigt doch die Erfahrung, dass die meisten schon auf kurze Entfernungen hin unschädlich werden, und dass nur einzelne die Infection auf weitere Strecken hin übertragen können.*) Im Allgemeinen erweisen sich die Entfernungen, welche zur ungehinderten Einwir-

---

*) Bei der selten gebotenen Gelegenheit, bestimmte Erfahrungen darüber zu machen, auf welche Entfernung hin durch die freie Luft Ansteckungsstoffe verschleppt werden können, möge folgende Beobachtung hier einen Platz finden.

Das frühere Blatternhaus und das Amtsgefängniss dahier stehen mit ihren Hauptfronten an einer Strasse in einer Entfernung von 25 Meter einander gegenüber; das Amtsgefängniss liegt auf der östlichen Seite der Strasse und etwas

kung der Sonne und zum ungehinderten Durchlass der Windströmungen nothwendig sind, als ausreichender Schutz gegen Ansteckungen, welche durch die freie Luft vermittelt werden können. Nur für Emanationen von notorisch bedeutender Infectionskraft (Blattern, Hospitalbrand u. dgl.) müssen die absoluten Entfernungen höher bemessen werden, als die im obigen Sinne relativen Maasse verlangen, wenigstens soferne nach der Höhe von Baracken gerechnet werden sollte.

Die Frage, ob die Hauptachsen der Gebäude auf die süd-nördliche Hauptachse der ganzen Anlage symmetrisch (paarweise) oder alternirend zu richten seien, hatte bei der Formation des hiesigen Bauplatzes keine sonderliche Bedeutung. So weit eine Entscheidung in dieser Richtung getroffen werden musste, lautete sie zu Gunsten der symmetrischen Stellung, weil hiebei die günstigeren Verhältnisse für Einwirkung der Sonne auf die Gebäude, und ungehinderte Luftströmung auf den Zwischenhöfen erreicht werden.

---

höher als das frühere Blatternhaus, so dass bei der vorherrschenden westlichen Windrichtung die aus den Fenstern des Blatternhauses dringende Luft grade gegen das Amtsgefängniss getrieben wird. Im Lauf der letzten zwanzig Jahre kamen unter den Gefangenen drei Blatternerkrankungen vor; der erste Fall wurde 6. September 1858 bei einem Gefangenen constatirt, welcher schon sechs Wochen in Haft gewesen war und eine Zelle nach Westen (also gegenüber dem Blatternhaus) im dritten Stock innegehabt hatte; der zweite Fall kam am 16. Mai 1871 zur Beobachtung bei einem Gefangenen, welcher 14 Tage vor der Erkrankung verhaftet worden war, und der dritte am 17. Mai 1871, bei einem 19 Wochen lang Verhafteten. Auch diese beiden Erkrankten hatten Zellen derselben Reihe, aber andere Nummern wie der erste Fall, bewohnt. Anderweitige Einschleppung ist mit aller Sicherheit ausgeschlossen; die Ansteckung konnte nur von dem zu den betr. Zeiten jeweils ziemlich stark belegten Blatternhaus (im Jahr 1858 sechs, im Jahr 1871 elf Betten belegt) ausgegangen sein; auch der Umstand, dass nur Bewohner einer Zellenreihe überhaupt, und gerade der in der Windrichtung gelegenen, erkrankt sind, stimmt mit dem allein zulässigen Modus der Uebertragung des Giftes durch die Luft überein. In diesen Fällen hat also erweislich das Blatterngift einen Weg von 25 Meter horizontal, und circa 4 Meter vertical durch die freie Luft genommen, ohne seine Wirksamkeit einzubüssen.

Heizung und Ventilation.

Zur Zeit, als sich die Commission über das einzuführende Heiz- und Ventilationssystem schlüssig machen musste (1868—69), gaben die Techniker und Aerzte den Centralanlagen den unbedingten Vorzug. Mittlerweile hat sich die Stimmung für die zerstreuten Heiz- und Ventilationssysteme wieder etwas mehr gehoben, wenn auch die Centralsysteme wohl noch von der Mehrzahl der ärztlichen und technischen Hygieniker als im Princip vorzüglicher erklärt werden unter Hinweis auf den einfachen, wenig störenden und reinlichen Betrieb und die Sicherstellung der Leistungen vor willkürlichen Eingriffen der Kranken und des Wartpersonals. Dem Einwurfe, dass bei der mehr und mehr anerkannten Nothwendigkeit, ein grösseres Krankenhaus in eine gewisse Anzahl isolirter Gebäude zu parcelliren, die Schwierigkeiten einer guten und namentlich gleichmässigen Beheizung von einem oder einzelnen Centralpunkten aus in einem bedenklichen Grade wachsen müssen und sich im Voraus kaum genau bemessen lassen, wird die Erfahrung an einzelnen auf grosse Flächen ausgebreiteten Krankenhausanlagen, so namentlich Moabit, entgegengehalten, deren Dampfheizungen allen Anforderungen vollständig genüge.

Wenn die Erfahrungen des letzten Jahrzehnts zur Zeit der Beschlussfassung der hiesigen Commission hätten verwerthet werden können, so würde doch kaum die Entscheidung zu Gunsten einer Centralanlage gefallen sein. Es hätte sicherlich von jedem andern Wärmevehikel als dem Dampfe abgesehen werden müssen und trotz aller Fortschritte, welcher sich die Fachtechnik rühmen darf, scheint denn doch die Gefahr von Röhrenbrüchen und Explosionen keineswegs ausser dem Bereiche der Möglichkeit zu liegen. Dieses Moment muss von ärztlicher Seite in Vordergrund gestellt werden; die technischen Bedenken zu würdigen liegt ausserhalb der Aufgabe dieser Schrift und, da nur eigene und selbstständige Erfahrung sowie auch ausreichende technische Bildung zu einem sichern Urtheile befähigen, auch ausserhalb der Competenz des Verfassers. Die Thatsache, dass die Fachmänner über die Zulässigkeit einer Dampfheizung in einem Krankenhaus sehr verschiedener Ansicht sind, und dass in mehreren der neusten Krankenhäuser, deren Installirung hervorragenden Technikern anvertraut war (Friedrichshain in Berlin, St. Thomas in London u. A.), von der Dampfheizung abgesehen wurde, spricht in verständlichster Weise dafür, dass gegen die Benutzung des Dampfes als Wärmeträger trotz seiner auch dem Laien einleuchtenden Vortheile ernstliche technische Bedenken vorliegen müssen. Ein anderer Grund gegen jede reine Centralanlage liegt in der Erwägung, dass wenn auch eine genügende Durchschnittsleistung von Heizung und Ventilation verbürgt wäre, doch der Grad von Accommodationsfähigkeit an zeitlich und örtlich begränzte, innerhalb sehr weit auseinander liegender Extreme sich bewegende Bedürfnisse, wie ihn eben ein allgemeines Krankenhaus erheischt, nicht zugesichert werden kann. Der construirende Techniker kann diese Auf-

gabe nicht lösen ohne dem ganzen Apparate eine complicirte Einrichtung zu geben, so dass dessen Behandlung einem Betriebstechniker überlassen werden muss. Es liegt nun allzusehr in der Natur der Sache, dass sich die Thätigkeit des technischen Betriebspersonals von vorn herein oder nach und nach der Aufsicht und Anregung der Aerzte entzieht; und ohne diese unerlässlichsten Regulatoren einer guten Heizung und Ventilation arbeiten die sinnreichsten Apparate, die besten Lockkamine und Ventilatoren unbefriedigend. Aus diesen Gründen entschied sich die Commission für eine zerstreute und möglichst einfache Heiz- und Ventilationseinrichtung und zwar für das Dr. Böhm'sche System unter Zulassung mannigfacher, aber nicht wesentlicher Modificationen desselben.

Heizung.

Die Heizung aller Krankenräume erfolgt durch die Luft, welche von Aussen in einen Ofenmantel aufgenommen, hier erwärmt und dann in den Krankenraum eingeleitet wird; Form und Aufstellung der Oefen variirt je nach der Höhe des erforderlichen Heizapparats, nach der Grösse der Krankenzimmer und unter Anpassen an die räumlichen Verhältnisse. Im I. med. Pavillon Tafel I *d*, sowie im chirurgischen Pavillon *c* (hier mit Ausnahme des Operationssaales) sind alle Säle mit Böhm'schen Oefen, im II. med. Pavillon *f* und in sämmtlichen Baracken mit Caloriferen von J. H. Reinhard in Würzburg versehen. Die Böhm'schen Oefen stehen in den Sälen selbst, die Caloriferen im Souterrain. Die Nebenräume der Krankensäle werden theils durch Caloriferen, theils durch Meidinger'sche Oefen versorgt, durch letztere auch die Privatzimmer im Verwaltungsgebäude und die Zimmer im III. med. Pavillon für Krätzige und Syphilitische.

Von ärztlicher Seite musste man sich besonders der Frage annehmen, ob eiserne Oefen der genannten Form in Krankensälen für zulässig erachtet werden dürfen. Da eiserne Heizapparate mit directer Unterfeuerung keine andere nachweisliche Veränderung der Luft bedingen, als solche mit Wasser- oder Dampfheizung, so ferne eine Erhitzung bis zur Rothgluth vermieden werden kann, so lag auch kein Grund gegen Oefen mit directer Unterfeuerung vor, wenn bei der höchsten in Betracht kommenden Leistung ein Heizen bis zum Erglühen nicht nothwendig wird. Mit Rücksicht auf die Böhm'schen Oefen konnte es fraglich sein, ob sie einer Cumulation der Ansprüche bei starker Kälte und ausgiebiger Ventilation ohne Ueberanstrengung bis zum Glühendwerden gewachsen seien. Aus diesem Grunde kamen sie nur in den Abtheilungen mit einem mittleren Ventilationsbedürfniss zur Verwendung, d. h. in dem I. med. Pavillon, welcher zur Aufnahme von Kranken, deren Ausdünstungen von denen Gesunder sich nicht wesentlich unterscheiden (chronisch und leicht Kranke) und in dem chirurgischen Pavillon, welcher zur Aufnahme nicht operirter Kranker in den Sälen, und schwerst Operirter in Separatzimmern mit sehr reich bemessenem Cubikraum bestimmt ist. Für die Abtheilungen, welche fieberhaft, insbesondere infectiös Erkrankte, oder Operirte aufnehmen (II. med. Pavillon *f* und sämmtliche Baracken) wurden Reinhard'sche Caloriferen bestimmt. Zur grössern Sicherheit wurden auch durchweg grössere Modelle gewählt, als die sonst übliche Norm verlangte. Dem entsprechend musste man, namentlich im Anfange des Betriebs, auf gelegentliche zu starke Erwärmung der Krankenzimmer gefasst sein, und das technische Betriebspersonal hauptsächlich an eine knappere Speisung der Apparate gewöhnen. Ueberschreitungen des der normalen

Temperatur und mittlern Ventilation entsprechenden Bedarfs kommen in höherem Maasse seltener, in geringem aber sehr gewöhnlich vor. Ein constanter geringer Ueberschuss ist sicherlich erwünscht, da derselbe jederzeit in Ventilation umgesetzt werden kann und unser noch immer luftscheues Kranken- und Wartpersonal zu bessern Gewohnheiten in der Luftdiät anzutreiben und zu erziehen geeignet ist.

Böhm'scher Ofen und Calorifer genügen auch der Anforderung einer ununterbrochenen Heizung, ersterer als Füllofen vollkommen, der Calorifer wenigstens so lange nicht scharfe Kälte eintritt. Der Architect liess die Züge der Caloriferen mit besonders massiger Ummauerung versehen, so dass das Material derselben einen für die Nachtstunden meist ausreichenden Wärmevorrath birgt. Die Feuerung ist auch so eingerichtet und das Brennmaterial so gewählt, dass die letzte Beschickung am Abend bis gegen Morgen fortglimmt. Für einige Wochen im Winter kann allerdings eine besondere Unterhaltung des Feuers nothwendig werden.

Der Werth der fortdauernden Heizung liegt weniger in der Constanz der Zimmertemperatur, als in der Möglichkeit einer auch in der Nacht thätigen Ventilation. Jene dürfte unbeschadet des Wohlergehens der überwiegenden Mehrzahl der Kranken während der Nachtzeit um ein Erkleckliches sinken. Letztere ist aber ohne fortdauernde Wärmezufuhr nicht ausführbar.

Ventilation.

Das Böhm'sche Heiz- und Ventilationssystem ist schon wiederholt beschrieben worden (Wiener med. Jahrb. 1864, p. 165; Zeitschrift für Biologie II. Band 1866, p. 425—434, Roth und Lex: Handbuch der Militairgesundheitspflege I. Bd. p. 248—251 u. a. a. O.). Die Ventilation wird durch die Temperaturdifferenzen bedingt. Während der Heizperiode wird die frische Luft in den Mantel des Ofens aspirirt, tritt von hier zunächst in die obern Luftschichten des Zimmers aus und wird, nachdem sie das Zimmer durchströmt, von den sog. Dachkanälen, einfachen verticalen Schloten, welche vom Boden des Zimmers bis in die Höhe des Dachfirstes gezogen sind, wieder abgeführt. Klappen im Ofenmantel gestatten nach Bedarf, d. h. beim Anheizen oder bei extremer Kälte, die Verminderung der Zufuhr frischer kalter Luft und die theilweise wiederholte Circulation der Zimmerluft durch den Mantel. Fast ausnahmslos geht aber nur frische Luft durch den Mantel. Die Dachkanäle stehen jeder mit zwei durch Jalousieklappen geeignet montirten Oeffnungen mit dem betreffenden Saale in Verbindung, von denen die eine dicht am Fussboden, die andere an der Decke einmündet. Für gewöhnlich soll nur die untere Klappe geöffnet bleiben, die obere mehr als wirksame Reserve verwendet werden. Ausserhalb der Heizperiode kommen als luftzuführende Vorrichtung die sog. Etagenkanäle zur Anwendung, verticale Schlote, welche die Höhe eines Stockwerks messen. Sie sind wie die Dachkanäle durch Aussparung von Mauerwerk hergestellt. Die Etagenkanäle haben zwei Oeffnungen an dem untern Ende, eine äussere an der Aussenseite des Hauses, und eine innere etwas höher gelegene, gegen das Zimmer zu dicht über dem Boden mündende Oeffnung. Die dritte Oeffnung mündet dicht unter der Decke in das Zimmer. Die beiden untern Oeffnungen werden durch Schieber und Klappen geöffnet und geschlossen, ausserdem verengert sich das Lumen des Etagenkanals durch den Aufschlag der der untern innern Oeffnung entsprechenden Klappe. Die nach Bedürfniss geöffneten Lufteinlässe an den Etagenkanälen in Verbindung mit der durch Offenhalten der obern Jalousieklappen an den Dachkanälen vermittelten Luftabfuhr sollen

nach der Anleitung des Erfinders die für den Sommer geeignete und für gewöhnlich ausreichende Combination darstellen, und die Ventilation durch die Fenster nur subsidiär eintreten.

Das Böhm'sche System wurde nicht überall vollständig durchgeführt. Wie oben schon mitgetheilt, wurden statt der Böhm'schen Oefen im II. medicinischen Pavillon und in den Baracken Caloriferen aufgestellt und in das Souterrain verlegt. Hiebei kann die Zimmerluft nicht mehr in die Heizkammer zurückgeführt, sondern muss durch die Ausführungsvorrichtungen entfernt werden, sobald sie den Krankenraum durchströmt hat. Im II. med. Pavillon geht die Luft wie im I. durch die Dachkanäle ab. In den Baracken wird durch kleine Lockkamine, welche von der Heizröhre des Calorifers erwärmt sind, die Circulation der Luft im Innern unterstützt. Im Sommer functioniren die Kanäle im Pavillon II wie bei der Böhm'schen Ventilation; in den Baracken kann der Lockkamin für sich geheizt werden; insbesondere tritt aber die Firstventilation in ausgiebige Thätigkeit.

Die kurze Beschreibung dürfte bei dem Leser, wie auch eine flüchtige Besichtigung des Krankenhauses selbst bei dem Besucher den Eindruck einer unbequemen Mannigfaltigkeit der Ventilationsapparate hinterlassen und scheint mit dem obigen Anspruche auf Einfachheit nicht recht übereinzustimmen. Eine Einfachheit in dem Sinne ist allerdings nicht erreicht, dass jede Klappe und jeder Schieber seine Bestimmung auf den ersten Blick verräth. Einige Stunden müssen darauf verwendet werden, wenn man den ganzen Apparat hinlänglich genau kennen lernen will, um seine Wirkungen nach Wunsch reguliren zu können. Man wird aber sich alsbald von seiner Handlichkeit überzeugen. Der einigermaassen Geübte übersieht, wie Dr. Böhm mit Recht betont, beim Eintreten in den Saal mit einem Blick und ohne irgend welchen Zeitverlust etwa erforderliche Correcturen oder Aenderungen in Stellung der Klappen und Schieber; und darin besteht die Einfachheit, dass sofort, ohne sich erst mit dem leitenden Techniker oder Maschinisten verständigen zu müssen, durch einige Griffe oder durch eine kurze Weisung an das Personal in jedem Saale die gerade für nöthig erachteten Temperaturgrade und Ventilationsgrössen während der Heizperiode erreicht werden können. Während des Sommers gestaltet sich die Sache noch einfacher, weil die Wirksamkeit des Systems, soweit sie überhaupt eintritt, eine besondere Behandlung desselben eigentlich nicht voraussetzt. Nur die Regulirung der eintretenden Luftströmung am untern Ende des Etagenkanals ist zu überwachen, erfordert aber kaum mehr Aufmerksamkeit und Verständniss, als die Regulirung der Fensterventilation. Im Uebrigen treten die Motoren der Sommerventilation, die Temperaturdifferenz des Zimmers und der Aussenluft und die Windströmung, unabhängig vom Willen des Kranken- und Wartpersonals in Function.

Eine andere Frage ist es allerdings, ob die Böhm'sche Ventilation jederzeit eine genügende Wirkung hat. Für die Heizperiode lässt sich dieses bei richtiger Anlage erwarten; für den Sommer aber treffen die Bedingungen des Ventilationsvorgangs im Sinne des Erfinders doch wohl nur zur Nachtzeit, wenn die Temperatur der äussern Luft unter die der Zimmerluft sinkt, mit einiger Constanz zu. An heissen Tagen und in warmen Nächten, welch letztere übrigens am hiesigen Orte zu den grossen Seltenheiten gehören, lässt sich eine ausgiebige Leistung nicht mit Sicherheit erwarten.

Dieser Umstand wurde bei der Feststellung des Entwurfes sehr sorgfältig erwogen, konnte aber die Commission nicht bestimmen, einer andern, vollkommenern künstlichen Sommerventilation das Wort zu reden. Vielmehr wurde die Disposition der ganzen Anlage wie auch jeder Abtheilung, Grösse und Form der Säle, die Stellung und Construction der Fenster: Alles, was eine reichliche und ununterbrochene natürliche Ventilation verbürgen konnte, nach dem Ziele gerichtet, der Zuhülfenahme einer mehr oder weniger künstlichen Ventilation im Sommer enthoben zu sein. Der Verzicht mag dem Ausspruche einiger in der Ventilationshygeine schwer

wiegenden Stimmen gegenüber, dass bei natürlicher Ventilation im Sommer ein genügender Luftwechsel nicht jederzeit in Aussicht gestellt werden könne, gewagt erscheinen. Dem gegenüber ist aber geltend zu machen, dass es mit den Resultaten der in Krankenhäusern eingerichteten complicirteren Sommerventilationen erfahrungsgemäss doch meist sehr misslich, und jedenfalls der Aufwand für Anlage und Betrieb ausser Verhältniss zu den Leistungen steht. Die Commission glaubte, es sei selbst auf die Gefahr hin, dass gelegentlich und für kurze Zeit der Effect der natürlichen Ventilation nicht ganz der Norm von 100—150 M. Cub. pro Stunde und Kopf bei vollständiger Belegung der Räume gleich komme, doch zweckmässiger, mit der sehr bedeutenden Summe, welche für eine ganz zuverlässige Sommerventilation — und diese konnte dann füglich nur eine maschinelle sein — in dem hiesigen Krankenhause hätte aufgewendet werden müssen, die Anstalt über den vorläufigen Normalbedarf zu vergrössern. Bei dem im Sommer durchschnittlich niederen Krankenstand konnte dann leicht und sicher durch spärlichere Belegung jedes Krankensaals das etwaige Deficit der natürlichen Ventilation ausgeglichen und durch regelmässigen Evacuationsturnus eine auf anderm Wege nicht zu erreichende Salubrität der Krankensäle erreicht werden. Für den nicht leicht eintretenden Fall, dass auch im Sommer das Krankenhaus vollständig belegt werden müsste, wurde eine ausgiebige Sommerventilation durch Aufstellen einer genügenden Zahl von Gasflammen in den Dachkanälen vorgesehen.

Glücklicherweise berechtigen die bisherigen Erfahrungen zu der bestimmten Hoffnung, dass die natürliche Ventilation allezeit genügen werde, und dass bei richtiger Ausnutzung derselben auch im Sommer hochgehende Ansprüche befriedigt werden können ohne zeitweilige Umwandlung der Dachkanäle in wirkliche Lockkamine.

Wenn in den Vorberathungen der Commission besonders die Mängel des Systems in's Auge gefasst werden mussten, so dürfen nunmehr auch dessen Vorzüge in's Licht gesetzt werden.

Unter diesen nenne ich in erster Linie den geringen Kostenaufwand. Die Anlage ist eigentlich mit der Beschaffung der Jolousien, Schieber und Klappen bestritten. Die Kanäle selbst sind im Mauerwerk ausgespart. Der Betrieb verursacht gar keine Ausgaben, da ein künstlicher Motor nicht nothwendig ist. Diesen bildet während der Heizzeit die Temperatur der verbrauchten und zum Ablassen bestimmten Luft, in der warmen Jahreszeit die durch natürliche Einwirkung bedingten Temperaturdifferenzen und die äussere Luftströmung.

Einen anderen Vorzug sehe ich in den Grösseverhältnissen, der Lage, einfachen Form etc. der Ventilationskanäle. Dieselben sind durchweg so eingerichtet, dass sie ohne besondere Mühe durch Abreiben mit Besen, Bürsten, Lappen etc. gereinigt werden können. Die luftzuführenden Kanäle communiciren nur sehr ausnahmsweise miteinander, die luftabführenden sind jeder für sich vollständig isolirt. Die Abschnitte der zuführenden Kanäle, welche die Luft von Aussen bis zum Ofenmantelraum führen, sind kurz, durchschnittlich etwa 4 (2—3 Meter im Minimum, 8 Meter im Maximum) lang, liegen meist in den Zwischendecken der Stockwerke, den Zwickeln der Gewölbe; nur zu den Caloriferen gehen sie eine kurze Strecke dicht am Fussboden des Souterrains. Das Einsenken derselben in den Boden wurde vollständig vermieden. Trotz des Vorzugs, welchen die Führung der Kanäle in tiefere Erdschichten durch Temperaturausgleiche (Abkühlung im Sommer, Vorwärmen im Winter) darbietet, dürfte dieselbe doch wegen kaum zu vermeidender Aufnahme von Bodenluft, wegen leicht eintretender Ansammlung von Wasser- und Staubniederschlägen in den tiefstgehenden Theilen der Schachte wenigstens bei zerstreuten Hospitalanlagen nicht zu empfehlen sein. Durch die beschriebenen Anordnungen ist in der hiesigen Anlage ebensowohl eine Veränderung der Aussenluft auf ihrem Wege zu den Krankensälen, als auch ein Austausch der Innenluft verschiedener Säle vermittels der Ventilationskanäle vermieden.

Einen dritten und wichtigsten Vorzug stellt die Leistungsfähigkeit der Ventilationseinrichtungen dar. Sie wurde in einer grösseren Zahl von Untersuchungen geprüft und zwar durch Berechnungen des Kohlensäuregehalts der Luft (nach Dr. Wolffhügel: „Ueber die Prüfung von Ventilationsapparaten", Habilitationsschrift, München 1876). Anemometrische Messungen bieten bei der hiesigen Anlage grosse Schwierigkeiten, oder lassen, wenn man sich mit der Messung der eintretenden Luft begnügen wollte, viel grössere Beobachtungsfehler zu, als die Berechnungen nach den Kohlesäuremengen. Die Untersuchungen beschränkten sich auf die Säle der Pavillons, weil in diesen die Ventilationseinrichtungen im Verhältniss zum Kubikraum am spärlichsten bemessen sind, und demnach ein befriedigendes Resultat in diesen Räumen die Zulänglichkeit der Ventilationseinrichtungen in den andern ausser Frage stellt. Die Luftproben wurden aus den vier Winkeln und aus der Mitte der Säle entnommen, und zwar etwa 10 Ctm. unter der Decke und 40 Ctm. über dem Stubenboden; auch die Luft im Ofenmantel, sowie die Aussenluft wurde von Zeit zu Zeit mituntersucht. Gleichzeitig wurden die Temperaturen der Luft im Saale und im Freien, zeitweilig auch der aus dem Heizapparate aufsteigenden Luft gemessen.

Aus einer grössern Zahl von Beobachtungen theile ich folgende ausführlicher mit:

1) Am 27. Februar 1877, Nachmittag 4—5½. Leicht bewölkter Himmel, schwacher SW-Wind. Aussentemperatur 5,0° C. — Saal 18, Pavillon II der medicinischen Abtheilung (oberes Stockwerk, westlicher Flügel). Der Saal ist mit 12 Frauen vollständig belegt. Ausserdem sind eine Wärterin fast ständig, und zwei Männer (Beobachter und Gehülfe) abwechselnd anwesend. Sämmtliche Klappen sowohl der zu- als abführenden Luftkanäle vollständig offen. Fenster ständig geschlossen. Durch diese Stellung der Klappen wurde also untersucht die annähernde Maximalleistung der Winterventilation bei Caloriferenheizung und bei Ausschluss der Fensterventilation.

		Zimmertemperatur:	Kohlensäuremenge: 1 = $\frac{1}{10,000}$ Volumen.
Süd-östlicher Winkel	oben	22,5° C.	—
	unten	19,2	—
Süd-westlicher „	oben	20,2	5,100
	unten	17,0	4,533
Nord-westlicher „	oben	22,6	4,831
	unten	18,0	5,527
Nord-östlicher „	oben	20,2	4,356
	unten	17,0	4,889
Mitte	oben	24,0	4,444
	unten	19,5	5,098
Mittel der Werthe	oben		4,682
„ „ „	unten		5,012
„ aller „			4,847

13 Weiber per Stunde 13 × 16 Liter Kohlensäure = 208 Liter.
2 Männer mit Unterbrechungen anwesend „ $\frac{24}{232}$ „

Ventilationseffect nach Roth und Lex. (Handbuch d. Militär-Gesundheitspflege I. Bd. p. 221)

$$1000 : 0{,}4847 = x : 0{,}232 + x \,.\, 0{,}0004$$

$$x = 2739 \text{ Met. Cub.}$$

Mithin für 12 Kranke und 1 Wärterin pro Kopf und Stunde = 211 Met. Cub.

2) Am 30. März 1877, Vormittag 11—12¼; unruhiges windiges Wetter. Aussentemperatur 9,7°C. — Saal 16, (I. med. Pavillon, oberes Stockwerk, östlicher Flügel). Der Saal ist seit längerer Zeit nicht belegt, aber wegen des Versuchs seit zwei Tagen geheizt (Böhm'scher Ofen). Die Kohlensäure wurde aus einem Kohlenbecken mit glühenden Kohlen entwickelt und durch Schwenken grosser Tücher möglichst gleichmässig im Saale vertheilt. Sämmtliche abführende Kanäle geschlossen bis die Luftproben entnommen waren, alsdann die untern Oeffnungen der Dachkanäle geöffnet. Der Versuch ergibt also den Ventilationseffect bei geringster Leistung der Winterventilation und Ausschluss der Fensterventilation.

	Vor Beginn des Versuchs.	Unmittelbar nach Entwicklung der Kohlensäure		Nach 1¼stündiger Ventilation	
	Zimmertemperatur.	Zimmertemperatur.	Kohlensäure $1 = \frac{1}{10,000}$ vol.	Zimmertemperatur.	Kohlensäure $1 = \frac{1}{10,000}$ vol.
oben Süd-Ost	24,5° C.			24,5° C.	
unten	19,0	21,0° C.		20,0	
oben Süd-West	25,4	27,0	8,078	24,6	4,566
unten	20,0	21,0	11,425	20,0	5,001
oben Nord-Ost	25,2	27,0	10,328	24,5	4,821
unten	19,0	20,5	11,152	20,0	4,877
oben Mitte	25,2	27,0		25,5	
unten	19,0	22,0		21,0	

Cubus des Saales = 522 Met. Cub.

Kohlensäuregehalt der Luft im Saale vor Verbrennung der Kohle 3,472

" " " " Ofenmantel 3,567

" " " unmittelbar vor der Ventilation 10,241

" " " " nach " " 4,815

Durch die Beobachter exspirirte Kohlensäure = 25 Liter; diese betragen = 0,48‰ vol.; diese abgezogen von der vorigen 4,815 = 4,335.

Nach Seydel (s. Wolffhügel l. c. pag. 48) beträgt die Gesammtventilation y =

$= 2,302 \cdot 522 \cdot \lg \frac{10,245 - 3,567}{4,335 - 3,567} =$ 1130 Cub. Meter pro 1¼ Stunde und Saal = 75 Cub. Met. pro Kopf und Stunde, wenn der Saal vollständig belegt, d. h. von 11 Kranken und einer Wärterin ständig besetzt ist.

3) 24. März 1877, Nachmittag 4—5. — Frauensaal No. 19. I. med. Pavillon, Westflügel. Der Saal vollständig belegt mit 11 Frauen, dazu noch ständig eine Wärterin; zur Zeit der Beob-

achtung waren noch anwesend zwei Besuchende (in dem süd-westlichen Winkel sich aufhaltend) und zwei Männer (Beobachter und Gehülfe). Wetter mässig trübe, schwacher Wind. Aussentemperatur 7—8° C. Klappen wie bei der vorigen Beobachtung gestellt, also schwache Winterventilation wie bei Versuch 2.

		Zimmertemperatur:	Kohlensäuremenge: $1 = \frac{1}{10,000}$ vol.
Süd-Ost	oben	23,0°	6,543
	unten	18,0°	7,405
Süd-West	oben	27,0	7,191
	unten	17,0	8,299
Nord-West	oben	25,0	7,050
	unten	17,0	6,444
Nord-Ost	oben	25,0	—
	unten	19,0	—
Mitte	oben	25,0	6,652
	unten	19,5	5,962
Caloriferenmantel	oben	50,0°	4,529
Mittel des Kohlensäuregehalts			6,849

In einer Stunde exspirirte Kohlensäure:

11 Kranke und 1 Wärterin = 192 Liter
2 Besuche ($^1/_2$ Stunde) und 2 Beobachter ($^1/_2$ Stunde) = 40 „
232 Liter

Ventilationseffect = $10000 : 6,849 = x : 0,232 + x \cdot 0,0004529$
$x = 1000$ Cub. Met.

Mithin bei 11 Kranken und einer Wärterin per Stunde und Kopf = 83 Cub. Met.

4) Am 22. September 1877, Mittags. — Saal No. 19. I. med. Pavillon (derselbe Saal wie sub 3). Klares sonniges Wetter. Windstille. Aeussere Temperatur 20,0° C. Der Saal enthält 10 Frauen und zwei Kinder von 8—9 Jahren, dazu zwei Männer (Beobachter und Gehülfe). Dachkanäle ruhen, Indicatoren zeigen auf Null. Etagenkanäle frei, nur die innere untere Klappe geschlossen. Auf Nord- und Südseite je ein oberer Fensterflügel geöffnet. Somit: ungünstige Verhältnisse für die Funktion des Ventilationsapparates und der Fensterventilation im Sommer wegen der sehr geringen Temperaturdifferenzen und der Windstille. Fensterventilation ausserdem nur sehr spärlich angewendet (etwa $^1/_{24}$ der Gesammtfensterfläche geöffnet).

		Temperatur der Zimmer:	Kohlensäure: $1 = \frac{1}{10,000}$ vol.
Süd-Ost	oben	20,5° C.	7,554
	unten	20,5	4,338
Süd-West	oben	20,2	7,286
	unten	20,0	4,185
Nord-West	oben	20,2	—
	unten	19,8	4,513

		Temperatur der Zimmer:	Kohlensäure: $1 = \frac{1}{10,000}$ vol.
Nord-Ost	oben	19,5	—
	unten	19,2	—
Mitte	oben	20,0	$6_{,623}$
	unten	19,7	—

Mittel des Kohlensäuregehalts oben . . . . . $7_{,124}$
„ „ „ unten . . . . . $4_{,345}$
Mittel des ganzen Saales . . . . . $5_{,736}$
Stündlich ausgeathmete Kohlensäure 10 Frauen 160 Liter.
„ „ „ 2 Kinder 26 „
Halbstündlich „ „ 2 Männer 30 „
216 „

Ventilationseffect $= 10000 : 5_{,736} = x \quad 0_{216} + 0_{,0004}\, x$
$x = 1186$ Cub. Met. pro Stunde und Saal $= 99$ Cub. Met. pro Stunde und Kopf bei 11 Kranken und einer Wärterin.

Nach den mitgetheilten Beobachtungen ist die Ventilationsvorrichtung im Stande, während der Heizzeit den Luftwechsel bis zu einer Höhe von 211 Cub. Met. per Stunde und Kopf ansteigen zu lassen (Beobachtung 1), und beträgt der Luftwechsel auch bei sehr haushälterischem Betriebe der Heiz- und Ventilationsapparate 70—80 Cub. Met. pro Stunde und Kopf bei voller Belegzahl. Jedem Saale kann jeden Augenblick einzig durch die geänderte Stellung der Klappen eine Menge frischer Luft zugeführt werden, welche zwischen dem Minimum von 70 Cub. Meter und dem wohl für alle Fälle ausreichenden Maximum von mehr als 200 Cub. Met. nach Bedürfniss gewählt werden kann.

Die Art und Weise, in welcher die Luftproben aus den Sälen entnommen worden sind, lässt in Verbindung mit den Temperaturmessungen einen sichern Schluss auf die Wege der Luftcirculation zu. Die oben mitgetheilten Messungen ergeben zwar keinen ganz deutlichen Einblick; sie wurden nur zur Erläuterung des Ventilationseffects bei extremen Verhältnissen gewählt. Andere, hier nicht mitgetheilte Messungen zeigen, dass die Vorstellung, dass die eintretende warme und reine Luft zunächst in den obern Schichten des Saales sich ausbreite und bei ihrem allmähligen Abkühlen und Niedersinken die mit den Perspirationsgasen gemengte unreinere Luft verdränge, bei der hiesigen Anlage nicht zutrifft. Bei schwacher Ventilation von weniger als 100 Cub. Meter pro Stunde und Kopf ergab sich ein im Mittel etwas höherer Kohlensäuregehalt (um $\frac{0,5}{10,000} - \frac{1}{10,000}$ vol.) in den obern, als in den untern Luftschichten; dieses Verhalten beweist, dass die mit den Perspirationsgasen gemengte und durch diese über die Zimmertemperatur erwärmte unreine Luft der Decke zustrebt und dort sich in einer relativ ruhenden Luftschicht ansammelt, während der Luftstrom mehr die mittlern und niedern Schichten der Zimmerluft durchschwemmt. Bei starker Ventilation wird dagegen die obere Luftschicht kohlensäureärmer als die untere; hiebei findet also der ausgiebigere Luftwechsel in den obern Schichten statt, während die tiefern Luftschichten sich der lebhafteren Bewegung der obern anschliessen. Die Luftverschiebung nimmt somit vorwiegend eine horizontale Richtung, wobei, je nachdem die obern oder untern Klappen der Dachkanäle geöffnet sind, der horizontale Strom bald nach oben, bald nach unten abweicht. Die zweckmässigste Klappenstellung für den Winter wird man desshalb auch nicht in einer der bei den Versuchen 1, 2 und 3 gewählten Combinationen haben, sondern bei gleichzeitigem Oeffnen der obern und untern Klappen in der Weise,

dass die untern immer, die obern theilweise, ausnahmsweise auch vollständig geöffnet sind; das Mehr oder Weniger ändert sich bei letztern nach der absoluten und relativen Temperatur der Innen- und Aussenluft. Man erreicht alsdann nicht nur eine ständige Ventilation von mindestens 100 Cub. Met., sondern vermeidet auch den in den Beobachtungen 2 und 3 bemerkbaren Fehler einer zu hohen Zimmertemperatur. (Bei den Versuchen konnte er, weil das Minimum des Ventilationseffects gemessen werden sollte, nicht corrigirt werden.)

Bei Versuch 4) sind die Bedingungen fast die denkbar ungünstigsten für eine ausgiebige natürliche Sommerventilation: die Fensterventilation nur sehr kärglich gebraucht, Aussen- und Innentemperatur möglichst gleich, dabei Windstille. Dennoch berechnet sich der Luftwechsel auf fast 100 Cub. Meter. Es unterliegt keinem Zweifel, dass bei richtigem Gebrauch der Fensterventilation die Ventilationsgrösse im Sommer immer über diesem Maass gehalten werden kann. Ohne sie wäre allerdings ein gerade in der warmen Jahreszeit empfindliches Versagen der Ventilation zu befürchten; auch ist es fraglich, ob bei nur einseitiger Fensterreihe das Offenhalten der Fenster die erforderliche Wirkung hätte. Bei gegenüberliegenden und geöffneten Fenstern darf man aber immer auf eine hinlänglich starke Luftströmung rechnen, um die nöthige Menge reiner Luft in den Saal einzuleiten. Bei der hiesigen Anlage genügt z. B. eine Luftströmung von 0,16 Meter Sekundengeschwindigkeit, um pro Kopf und Stunde 150 Cub. Meter Luft ein- und auszuführen, wenn auch nur die obern Scheiben der Fenster, d. i. ein Viertheil der Gesammtfensterfläche, geöffnet sind; eine Luftströmung von 0,08 Meter genügt bei hälftig geöffneten Fenstern. Es ist wohl ebensowenig das Ausbleiben der Luftbewegung in so geringer Geschwindigkeit, als eine etwaige schädliche Wirkung derselben auf Kranke zu befürchten. Man könnte also von einer Wirkung der Böhm'schen Ventilationskanäle bei Tage ganz absehen, was diese übrigens, wie aus Versuch 4) hervorgeht, nicht hindert, auch in dieser Zeit die Ventilation zu unterstützen und zwar wesentlich durch die einander gegenüberliegenden Etagenkanäle. Zur Nachtzeit sind aber die Ventilationskanäle auch im Sommer von entschiedenem Werthe, da das Mauerwerk im Innenbau mit seiner die Tagesdifferenzen der Lufttemperatur ausgleichenden eigenen Temperatur in der kühlern Nacht die Dachkanäle als Lockkamine wirken lässt. Gerade in den Stunden, in welchen die Fensterventilation unterbrochen oder mindestens bedeutend reducirt werden muss, und in denen auch die künstlichen Ventilationen gerne schlummern, treten diese natürlichen Lockkamine in regelmässige und stetige Thätigkeit; und wenn diese höchst einfache Vorrichtung sich darin mit vielen complicirten Einrichtungen messen kann, dass die schlechte Luft nicht erst durch lange horizontale, auch wohl in die Tiefe steigende Leitungen zu einem Sammelpunkt hingeführt, sondern auf dem kürzesten Wege aus dem Bereiche des Hauses gebracht wird, so darf sie auch hinsichtlich ihres quantitativen Effectes, wenn auch nicht den Probeventilationen, so doch den in wirklicher Praxis erhaltenten Leistungen viel umständlicherer, und kostspieligerer Einrichtungen an die Seite treten.

Wasserversorgung und Canalisation.

In der Beschreibung der Wasserversorgung und Canalisation beschränke ich mich auf die allgemeinen, wesentlich ärztlichen Gesichtspunkte.

Wasserversorgung.

Das Krankenhaus hat zwei getrennte Wasserleitungen erhalten, eine, welche den Bedarf an Trinkwasser und den Bedarf des Waschhauses, und eine zweite, welche das übrige Nutzwasser liefert. Locale Verhältnisse haben diese Complication nothwendig gemacht. Die Stadt Heidelberg besitzt eine hinsichtlich der Qualität des Wassers ausgezeichnete Wasserleitung. Das Wasser ist der früher dem Wolfsbrunnen angehörigen Quelle entnommen, von tadelloser Reinheit, arm an festen, namentlich organischen Substanzen (mit etwa 0,04 Gramm Abdampfrückstand pro Liter); ebenso ist auch die Leitung vorzüglich. Leider konnte der Gesammtbedarf der Anstalt nicht aus dieser Leitung erhalten werden, da die städtische Behörde die erforderliche Menge Wassers nicht glaubte abgeben zu können. Da den Kranken aber ein möglichst gutes Trinkwasser geboten werden sollte, und für den Fall eines Verzichtes auf die städtische Wasserleitung nur das Grundwasser zur Verfügung gestanden wäre, so musste zu einer getrennten Leitung für Trinkwasser geschritten werden. Das Waschhaus wurde an dieselbe Leitung angeschlossen, theils, weil sich das sehr weiche Wasser zum Waschen ganz besonders eignet, theils auch, weil das Waschhaus durch seinen grössern Consum von mehreren Cub. Metern pro Tag und durch seine terminale Lage die nöthige Frische des auf den Zwischenstationen entnommenen Trinkwassers sichert. Die Auslässe für das Trinkwasser sind an aufsteigenden Röhren angebracht. Jede Baracke hat einen, jeder Pavillon auf dem Corridor jedes Stockwerkes, das Verwaltungsgebäude auf jedem Flügel jedes Corridors je einen Trinkwasserhahn. Das übrige Nutzwasser wird aus einem Brunnenschacht im Maschinenhause gepumpt. Die pag. 1 angegebenen Grundwasserverhältnisse, sowie die Integrität des Bodens lassen eine hygienisch bedenkliche Verunreinigung zwar nicht befürchten. Auch ergaben die Analysen des Wassers einen nur geringen Gehalt an organischen Stoffen. Sein Gehalt an anorganischen Substanzen (circa 0,6 — 0,7 Gramm pro Liter), die fast nur aus Kalksalzen bestehen, machen es aber doch als Trinkwasser weniger, und als Wäschereiwasser sehr wenig empfehlenswerth.

Dagegen steht seiner Verwendung zum Reinigen der Krankenzimmer und deren Utensilien, zum Baden, zum Speisen der Abtritte, zum Begiessen der Rasen in den Zwischenhöfen und Abspülen der Verbindungswege kein Bedenken entgegen. Wegen des grossen Consums (bis jetzt circa 70 Cub. Meter pro Tag) behält es in der Leitung seinen ursprünglichen reinen Geschmack bei und kann auch denen, welche das harte Wasser vorziehen, als Trinkwasser sehr wohl gestattet werden. Das Brunnenwasser wird durch eine Dampfmaschine von 12 Pferdekräften in die Leitung gefördert. Das Centrum derselben bildet ein Wasserthurm, welcher durch die ganze Anstalt Stränge mit kaltem und warmem Wasser schickt. In seiner obersten Etage befindet sich ein Hochwasserreservoir von etwa 9 Cub. Meter Gehalt. Da der Boden des Reservoirs 20 Meter über dem Nullpunkt des Geländes liegt, und die ganze Kaltwasserleitung unter diesem Drucke steht, so steigt auch ihr Inhalt über den höchsten Punkt aller Gebäude. Ausflusshahnen befinden sich in jedem Raum der ganzen Anstalt und zählen einige hundert. Die Warmwasserleitung wird von zwei Reservoirs gespeist, welche unterhalb des Hochwasserreservoirs im Wasserthurm angebracht, und mit Dampfspiralen erwärmt werden. Ausserdem enthält der Wasserthurm noch zwei Warmwasserreservoirs zur Aufnahme von Condensationswasser aus den Spiralen und aus andern Dampfleitungen. Die Stränge der Warmwasserleitung begleiten die Kaltwasserleitung und münden in einer grossen Zahl von Auslässen an den Waschtischen, Badewannen, Spültrögen u. dgl.

Canalisation.

Die Canalisation der Anstalt bildet ein vollständig in sich abgeschlossenes System, ohne irgend welche Verbindung mit andern städtischen oder privaten Canalisationen. Der Hauptstrang zieht in nordwestlicher Richtung durch das Gelände und mündet, nachdem er die Seitenleitungen aufgenommen und das Desinfectionshaus passirt hat, in den Neckar (s. Tafel I). Die Selbstständigkeit der Anlage, die Bodenverhältnisse, sowie der tiefe Stand des Grundwasser- und Flussspiegels machten die Aufgabe des Technikers leicht. Die Canalisation nimmt alle Schmutzstoffe und Abwasser, sowie auch das Meteorwasser auf. Sämmtliche Einmündungen und Einlässe sind mit Wasserverschluss meist in Form von Glockenabschlüssen versehen. Seitdem die Canalisation in regelmässigen Betrieb genommen, werden die Abfall- namentlich Fäcalstoffe so rasch und vollständig zum Desinfectionshaus geschafft, dass an der Canalluft ein specifischer Geruch nicht mehr wahrgenommen wird.

Für die Abtritte wurde nach längerer und eingehender Prüfung das Süvern'sche System nach dem Modelle vom Leipziger Barackenlazareth adoptirt. Der mechanische Theil des Süvern'schen Systems, ausgeführt von der Firma Heinson Huch & Roeber in Braunschweig, besteht in geräumigen Trögen oder Cylindern, welche unmittelbar unter den Sitzen eingelassen sind. Diese Tröge und Cylinder werden regelmässig alle 24 Stunden mit frischem Wasser gespeist, welches die Süvern'sche Desinfectionsmasse in der Menge von 125 Gramm pro Kopf in Suspension enthält. Die Excremente fallen unmittelbar in diese Flüssigkeit ein und bleiben darin bis zur nächsten Reinigung des Troges, also niemals über 24 Stunden. Die Reinigung erfolgt durch Ziehen eines Hohlstöpsels, der oben einen Glockenverschluss hat, und durch Ausreiben des Troges mit einem Besen unter ständigem Wasserzufluss. Nach erfolgter Reinigung und nach Einsetzen des Stöpsels wird das Wasser bis zur Höhe der unter der Glocke befindlichen Oeffnungen im Stöpsel eingelassen. Der entleerte Inhalt geht durch das Canalnetz bis

zu dem Desinfectionshaus; dort werden durch Sedimentiren Wasser und feste Theile getrennt, welch ersteres in den Neckar abgelassen wird. Die chemische Wirkung des Desinfectionsmittels, welches aus 100 Theilen Kalk, 15 Theilen Chlormagnesium und 10 Theilen Steinkohlentheer besteht, ist Gegenstand vielfacher und genauer Untersuchungen gewesen. Die zur Prüfung des Süvern'schen Mittels eingesetzte Berliner Commission, darunter die Herren Virchow, Hausmann und Liebreich (Reinigung und Entwässerung Berlins. Berlin 1870. Heft I. p. 137—167) constatirte eine desinficirende Wirkung in dem Sinn, dass Fäulniss und Gährung des Cloakenwassers sofort aufhören, und ausser den gesammten suspensirten Substanzen der grösste Theil der gelöst gewesenen Phosphorsäure niedergeschlagen wird.

Die Gründe, welche für die hiesige Anlage zu Gunsten des Süvern'schen Systems entschieden, waren etwa folgende: die Abfallstoffe mussten unter allen Umständen durch Spülung fortgeschafft werden; eine andere Art der Entfernung aus dem unmittelbaren Bereich der Krankenhäuser, etwa eine Abfuhr, war durch die Alternative unmöglich, entweder im Gebrauch des Nutzwassers und, was fast dasselbe sagen will, in Handhabung der Reinlichkeit im allgemeinsten Sinn eine Beschränkung eintreten lassen, oder enorme Mengen von Schmutzwasser abführen zu müssen. Mit Herstellung eines Spülsystems erwuchs aber auch die Nothwendigkeit, das Schmutzwasser so weit möglich wieder zu reinigen, ehe es in den nahen Fluss abgelassen wird. Dieser Verpflichtung durfte sich das Krankenhaus nicht entziehen, wenn auch formelle Gründe einem einfachen Ablassen zur Zeit der Beschlussfassung nicht entgegen stunden. So musste also eine Reinigungsvorrichtung des Schmutzwassers vorgesehen, und damit die Errichtung des Desinfectionshauses nach dem Süvern'schen Systeme unter allen Umständen beschlossen werden, da dieses den sanitären Anforderungen von allen vor etwa fünf Jahren, und auch jetzt bekannten Einrichtungen am besten entspricht. Zu anderweitigen Versuchen, etwa einer Versuchsrieselstation, waren die örtlichen Verhältnisse wenig einladend; auch darf man zweifeln, ob das Schmutzwasser eines Krankenhauses gerade das geeignete Material dazu bildet.

Nach dem Beschluss, das Desinfectionshaus zu errichten, konnte es noch fraglich sein, ob auch die übrigen Einrichtungen des Systems, namentlich die Tröge anzunehmen seien. An sich steht der Einfügung von Water-Closets nichts entgegen. Welche von beiden Abtrittformen vorzuziehen sei, dürfte von localen Verhältnissen abhängen, davon nämlich, ob von der Krankenhausbevölkerung der ordnungsmässige Gebrauch der Closets vorausgesetzt werden darf. Im bejahenden Falle wird man unbedenklich guten Water-Closets den Vorzug geben als der das Auge am wenigsten beleidigenden, und auch in hygienischer Beziehung vollständig genügenden Form; der Zusatz der Desinfectionsmasse kann dann in den Sedimentirbassins des Desinfectionshauses geschehen, und ist nicht anzunehmen, dass die Excremente auf dem Wege vom Abtritt zu den Bassins eine merkliche Veränderung durch Fäulniss erfahren. Ohne ein genügendes Verständniss oder eine gewisse Gelehrigkeit der Kranken können aber die besten Closets zu grossen Unzuträglichkeiten führen, bald zu maassloser Wasserverschwendung, bald zu einem unerwarteten Grade von Unreinlichkeit.

Bei den Süvern'schen, bezw. Huck-Roeber'schen Abtritten ist eine Mitwirkung der Besucher zur Instandhaltung des richtigen, zweckentsprechenden Zustandes absichtlich ausgeschlossen. Dieser wird durch den Diener, welcher alle 24 Stunden den Abtritt reinigt und zum weitern Gebrauch herstellig macht, gewahrt. Eine Störung des Betriebs ist auch bei grobem Unverstande der besuchenden Kranken und bei grosser Nachlässigkeit derselben nicht möglich, selbst kaum bei gelegentlichem Muthwillen. Eine Verunreinigung der Luft durch Ausdünstungen des Troginhaltes findet nicht statt; die Luft des Abtrittraumes enthält nur Spuren der flüchtigen Theerbestandtheile und ab und zu etwas Ammoniak. Ein Anhaften der Excre-

mente an den Wandungen der Tröge und des ganzen Canalnetzes ist mit aller Sicherheit vermieden. Das ganze, anscheinend complicirte System hat bis jetzt befriedigend und ohne Störung functionirt und liess nur die Beseitigung eines Misstandes zu wünschen übrig, nämlich das Aufspritzen des Troginhaltes beim Einfallen festerer Excremente. Diese Unannehmlichkeit ist zwar nur bei einzelnen Formen der Tröge, namentlich bei den cylindrischen von Belang, lässt sich auch durch sehr einfache Vorkehrungen, nöthigenfalls durch Einsetzen von Trichtern, ganz vermeiden; immerhin würden die Patentbesitzer manche ihrem Systeme ungünstige Stimme für sich gewinnen, wenn es ihnen gelänge, dem angedeuteten Mangel auf einfache und sichere Weise, vielleicht durch eine veränderte Form der Tröge, abzuhelfen. Ein weiterer gegen die Huck-Roeber'schen Abtritte erhobener Vorwurf, dass ein besonderer Arbeiter zur Bedienung der Abtritte nothwendig sei, und dieser jeden Abtritt täglich einmal betreten müsse, scheint mir nicht begründet; ich sehe darin vielmehr den grossen Vortheil, dass durch diese tägliche Controlle der Schutz vor allmählig einreissender Nachlässigkeit und vor ordnungswidrigem Gebrauch sich von selbst ergibt. Auch ist es fraglich, ob die eben hierdurch bedingten Ersparnisse an Reparaturen nicht die Kosten für den Arbeiter, der etwa die Hälfte seiner Tagesarbeit auf die Bedienung der Abtritte verwenden muss, ausgleichen.

Krankensaal und Zubehör.

Die Pläne, nach welchen die medicinische und chirurgische Abtheilung durchgeführt sind, geben der leitenden Idee deutlichen Ausdruck, dass jeder Krankensaal eine nur mässige Zahl von Kranken aufnehmen darf, dass jedem einzelnen Saale alle die Einrichtungen und Nebenräume beigegeben werden, deren Benutzung den Kranken jederzeit zugängig sein muss, und dass jeder Krankensaal mit Zubehör eine eigene Abtheilung bildet, welche von dem Betriebe der andern Abtheilungen gar nicht berührt wird, und welche nöthigenfalls auch wirklich abgeschlossen werden kann.

In den Baracken ergab sich diese Absonderung von selbst, da jede nur einen Krankensaal enthält. Die beiden Pavillons der medicinischen Abtheilung und der Pavillon der chirurgischen Abtheilung enthalten aber je vier, im Ganzen also zwölf solcher Abtheilungen. Die Viertheilung jedes Pavillons ergibt sich aus der Scheidung in zwei Stockwerke und in zwei symmetrische Flügel. Von diesen zwölf Abtheilungen sind zehn ganz gleichmässig beschaffen, d. h. sie bestehen aus einem Krankensaale und drei Nebenräumen (s. Tafel XVII). Zwei derselben, die beiden Stockwerke im westlichen Flügel des chirurgischen Pavillons sind in eine Anzahl kleinerer Räume von verschiedener Bestimmung zerfällt. Der Mittelbau sämmtlicher Pavillons nimmt das Treppenhaus auf; in den medicinischen Pavillons bildet das Treppenhaus mit den anstossenden Vorplätzen (Taf. XVII) einen über die ganze Querachse des Gebäudes sich erstreckenden freien Raum. Im chirurgischen Pavillon geht die Querachse des Gebäudes theils durch den Operationssaal, theils durch den Vorplatz; das Treppenhaus stösst in westlicher Richtung unmittelbar an diesen an (Taf. XIX).

Die Treppen sind durchweg Podesttreppen und ausschliesslich aus Stein, oder aus Stein und Eisen construirt. Das ganze Treppenhaus ist vollständig feuersicher. Um das Geräusch des Verkehrs auf den Treppen von den Krankenabtheilungen fern zu halten, sind zwischen Treppenhaus und Vorplatz Glasthüren eingelassen. Der Vorplatz misst 41 Meter Qu. Bodenfläche; da er im Winter heizbar ist und im Sommer leicht eine sehr ausgiebige Lüftung gestattet, kann er sehr wohl als Aufenthaltsort der nicht bettlägerigen Kranken dienen.

Auf den Vorplatz münden die in die Krankensäle führenden Flügelthüren. Der der Thüre nächstliegende Theil des Saales bildet eine Nische von 5,4 M. Q. Bodenfläche und 18 M. Cub. Luftraum. Der freie Raum des Krankensaals misst 12,75 M. Länge, 9,1 M. Breite und 4,35 M. Höhe.

Jeder Saal hat drei Nebenräume am Giebelende jedes Flügels (Tafel XVII. H, I, K). Der Eingangsthüre des Saales vom Vorplatze aus gegenüber findet sich eine zweite Thüre, welche in den Baderaum führt. Derselbe misst 3,8 × 3,3 M. Bodenfläche und ist unterwölbt. Er kann durch einen seitlich verschiebbaren Vorhang in zwei Theile geschieden werden; der vordere,

d. h. dem Saale zugewendete Theil enthält die Waschtische, der entferntere, an die Giebelwand anstossende Raum ist das eigentliche Badecabinet mit einer stehenden und einer fahrbaren Badewanne. Eine einfache Thüre führt von dem Baderaum aus durch die nördliche Zwischenwand in den Abtrittraum, welcher ebenfalls unterwölbt und durch eine Bretterwand von circa 2 M. Höhe abgetheilt ist; die zunächst betretene Abtheilung bildet einen kleinen Vorplatz zum Abstellen der hauptsächlich beim klinischen Unterricht vorzuzeigenden Uringläser, Spucknäpfe etc. Alle mit Unrathstoffen verschiedenster Art in Berührung kommenden Geräthschaften werden auch hier gereinigt. Hinter der Bretterwand sind zwei, unter sich wieder getrennte Abtritte. Neben der zum Baderaum führenden Saalthüre führt eine einfache Thüre zu dem dritten Nebenraum, welcher die südwestlichen oder südöstlichen Ecken der Flügel einnimmt. Derselbe war ursprünglich zum Wärterinnenzimmer bestimmt, ist aber durch nachträgliche Verlegung der Schlafräume der Wärterinnen in die Parterre der Pavillons disponibel geworden. Vorläufig findet dieser Raum als Separatzimmer für schwere, besonders delirirende und unruhige Kranke, oder als Tageraum für die Leichtkranken eine wechselnde, aber nützliche Verwendung.

Jeder Pavillonsaal misst 121 M.Q. Bodenfläche und 522 M.Cub. Luftraum; es entfallen somit bei der vollen Belegzahl von 11 Kranken auf der medicinischen Abtheilung pro Bett 11 M.Q. Bodenfläche und 47,1 M.Cub. Luftraum; bei voller Belegzahl von 9 Kranken auf der chirurgischen Abtheilung pro Bett 13,5 M.Q. und 56 M.Cub.; bei der Ueberzahl von 12 Kranken, wie sie für die Ventilationsbestimmungen vereinigt waren, pro Bett 10 M.Q. und 43,1 M.Cub. Hiernach ist der jedem Bett zukommende Flächenraum reichlich, der Cubikraum freier Luft, namentlich mit Rücksicht auf den grossen Flächenraum vollständig ausreichend bemessen. Dazu kommt, dass die Nebenräume der Säle im Verhältniss zur Zahl der Kranken sehr grosse Dimensionen darbieten, und dass bei der in gewissen Gränzen unvermeidlichen Solidarität der Luft in benachbarten Räumen auch dieser Umstand die Luftsalubrität in den Sälen unterstützt.

Auf den Vorplatz zwischen den beiden Krankensälen jedes Stockwerkes münden noch weitere Nebenräume, welche, theilweise abweichend von ihrer ursprünglichen Bestimmung, als Wärme- oder Theeküchen, Abstellräume, Wartezimmer, Wohnzimmer der Oberwärterinnen, Privatzimmer II. Klasse benutzt werden (Vgl. Tafel XVII. C, D, E, F, Tafel XIX. B).

Eine besondere Motivirung dürften noch folgende zwei Punkte erheischen: erstens der den Kranken aufgezwungene Umweg durch den Baderaum in den Abtritt. Derselbe rechtfertigt sich aber durch die ungleich grössere Sicherheit der Absperrung der Abtrittluft vom Krankensaale, welche durch das wechselnde Oeffnen und Schliessen zweier Thüren verbürgt ist, sodann durch die Eigenschaft des Baderaums als Toiletteraum. In verschiedenen neueren Krankenhäusern wurde übrigens diese Anordnung gewählt und offenbar mit gutem Bedacht. Ein anderer Punkt ist die periphere Lage der Abtritt- und Baderäume. Der Techniker hatte der centralen Lage, in unmittelbarer Nähe des Treppenhauses den Vorzug gegeben und für dieselbe nicht unwichtige technische Vortheile geltend gemacht. Für die hier gewählte Anordnung scheinen mir aber sehr erhebliche disciplinäre Gründe zu sprechen, sodann auch die sichere Fernhaltung der in jenen Räumen unter keinen Umständen ganz zu vermeidenden fötiden Dünste von dem andernfalls gefährdeten Treppenhaus.

Die Baracken, deren die Anstalt sechs zählt, zwei für die medicinische, vier für die chirurgische Abtheilung, haben sämmtlich gleiche Profile, gleiche Constructionen und Dispositionen, nur mit dem Unterschiede, dass die chirurgischen Baracken im Verhältniss der grösseren Zahl von 20 Betten ohne Nebenräume 22,5 Meter Länge, während die medicinischen mit 12 Kranken 14,2 Meter messen; auch sind in den chirurgischen Baracken Räume für vier-

Kranke mit durchgehenden massiven Mauern vom allgemeinen Raume abgetrennt, und von einem, zwischen beiden Hälften liegenden Durchgang zu betreten. Diese Absonderungsräume haben auch ihre eigene Feuerung und Ventilation. — Zu sämmtlichen medicinischen und chirurgischen Baracken steigt man über 8—11 Stufen mit einer Gesammthöhe von 1,4—1,7 Meter von den Verbindungsgängen aus auf die Bodenhöhe. Der Boden lagert auf den Gewölben des Souterrains; dieses hat eine lichte Höhe von 2,3 Meter in der Mitte der Gewölbe, steht durch grosse Kellerfenster mit der Aussenluft in freier Verbindung und bleibt ausser bei scharfer Kälte dem freien Luftzuge ausgesetzt. Caloriferen, Kohlenvorräthe und ein mit stehenden Jalousien verkleideter Verschlag für die in Verwahrung genommenen Kleider der Kranken nehmen ein Dritttheil des Souterrainraumes in Anspruch; im Uebrigen bleibt derselbe vollständig unbenutzt. Die Aufgangstreppen führen auf einen Vorplatz, zu dessen beiden Seiten Baderäume mit Abtritt, und die Wärm- oder Theeküche angebracht sind; von letzterer führt ein Aufgang zu einem kleinen Halbstockraum und weiter zu dem Dachreiter. Letzterer kann auf einer schmalen Gallerie rings umgangen (nach dem Modell der Dresdener Baracken), und so die nach den vier Seiten ausschauenden Fenster ohne Zuhülfenahme irgend einer Mechanik geöffnet und geschlossen werden. Der Luftraum zwischen der innern und äussern Ueberdachung der Baracke steht durch aus Brettern hergestellte Klappen mit der Aussenluft in Verbindung. — Die der Eingangsseite entgegengesetzte Giebelseite wird von einer Veranda eingenommen, welche vollständig mit Fenstern geschlossen und bei mässigem Frost noch erheizt werden kann. Sie ist geräumig genug um vier Betten aufnehmen zu können. Der Krankensaal der medicinischen Baracken misst 13,9 Meter Länge und 9 Meter Breite, 4,2 Meter Höhe an der Seitenwand und 7,5 Meter in der Mitte des Reiterdachs. Der Flächenraum berechnet sich (inclusive Vorplatz und exclusive Fensternischen) pro Bett auf 10,6 Qu. M., der Cubikraum auf 53,3 Cub. M. Der Krankensaal der chirurgischen Baracken hat bei 16 Betten 8,7 Qu. M. und 40 Cub. M., die Absonderungsräume bei 4 Betten 7,5 Qu. M. und 40 Cub. M. pro Bett. Dabei ist zu bemerken, dass die Gesammtzahl der in einer chirurgischen Baracke verpflegten Kranken niemals 18 übersteigt, und der Flächenraum pro Bett nie unter 8,6 Qu. M., und der Cubikraum nicht unter 48 Cub. M. herabgeht. Die Veranda ist hiebei überall ausser Rechnung geblieben.

Im Absonderungsbau für Krätzige und Syphilitische (III. med. Pavillon) sind die Raummaasse bei voller Belegzahl niedriger gegriffen als auf der übrigen medicinischen und der chirurgischen Klinik, nämlich 7,5 Qu. M. und 30 Cub. M. pro Bett. In diesem Pavillon sind zeitweilig wohl einzelne Abtheilungen, aber nie das ganze Haus vollständig belegt, die Frequenz überhaupt eine sehr variable. Dieser Umstand, sowie die Natur der in Betracht kommenden Krankheiten lassen die Beschränkung des jedem Bette zugemessenen Raumes sehr wohl zu.

Die innere Auskleidung sämmtlicher Krankensäle und Zimmer ist durchweg gleich: der Boden besteht aus 12 Ctm. breiten Riemen von Tannenholz, deren Fugen durch einen beiderseits eingefalzten Streifen von Zinkblech geschlossen werden. Der ursprünglich projectirte Eichenholz-Riemenboden kam aus finanziellen Gründen leider nicht zur Ausführung. Das Holz ist durch wiederholtes Tränken von heissem Leinöl und darübergehendem Firniss gegen Eindringen von Wasser und gegen rasche Abnutzung geschützt. Wände und Decken sind mit Gyps überzogen; die Wände sind ferner theils mit Kalktünche, theils mit Oelfarbe in perlgrauen Tönen verschiedener Abstufung überstrichen.

Der Gypsüberzug erfreut sich nicht des allgemeinen Beifalls der in der Fachliteratur bekannt gewordenen Stimmen. Er wird hinsichtlich seiner Durchlässigkeit im Wesentlichen dem Kalke gleichgestellt und wie dieser als Ablagerungsplatz von Contagien beargwohnt, ausserdem getadelt, weil er im Laufe der Zeit nicht wie der Kalk härter, sondern weicher werde. Ueber letztern Punkt gewährt die Haltbarkeit älterer und neuerer Stuccaturen ausreichende Beruhi-

gung. Dem inneren Verputz eines Hospitals darf wohl unter allen Umständen nicht eine so lange Lebensdauer gestattet werden, als zur Verwitterung des Gypses erforderlich ist. Hinsichtlich der Durchlässigkeit bedarf aber das Verdict des Gypses einer sehr weitgehenden Berichtigung. Nach C. Lang (Ueber natürliche Ventilation, Stuttgart 1877 pg. 81—87) beträgt die Permeabilitätsconstante von Luftmörtel 0,907, von hartgebrannten Ziegeln 0,203—0,132, von Portlandcement 0,137, von gegossenem Gyps 0,041. Gestrichener Gyps ist noch viel weniger porös, als der aus dickem Brei gegossene; die Diffussionsgrösse von festestem gestrichenem Gyps, aus einem älteren Fussboden entnommen, betrug für Kohlensäure nur $^1/_7$—$^1/_{20}$ der für gegossenen Gyps gefundenen Grösse. Gegossener Gyps mit gewöhnlicher Kalkfarbe bestrichen berechnet sich nach Lang auf eine Permeabilitätsconstante von $\frac{0{,}041 \,.\, 73{,}3}{100} = 0{,}03$, die des Mörtels mit zweimaligem Oelanstrich auf $\frac{0{,}907 \,.\, 19 \,.\, 6}{100} = 0{,}17$, mithin ist Kalkmörtel mit zweimaligem Oelanstrich beinahe um das sechsfache durchlässiger als gegossener, mit gewöhnlicher Kalkfarbe getünchter Gyps, und um das dreissig- bis achtzigfache als gestrichener Gyps. Wenn also das Festhaften von Contagien im Mauerwerk von der Durchlässigkeit des Materials, zunächst des inneren Verputzes abhängig gedacht wird, so steht der einfach getünchte gegossene und gestrichene Gyps unter den füglich in Betracht kommenden Materialien mit in erster Linie, jedenfalls weit über Mörtelbewurf mit Oelfarbenanstrich, oder einfacher Cementverkleidung. Der Gyps kann aber durch Oelanstrich absolut undurchlässig gemacht und in dieser Hinsicht den dichtesten bekannten Materialien gleichgesetzt werden. Es ist nun die Frage, ob der Oelanstrich des Gypses der Tünche ohne Weiteres vorgezogen werden muss. Meines Erachtens ist es zur Zeit noch erlaubt, den unbedingten Vorzug des Oelanstrichs in Zweifel zu ziehen. Alle Vorschläge, die Innenfläche des Krankenzimmers in undurchlässigen Zustand zu bringen, zielen darauf hin, einer Anhäufung der als sehr feine Partikel angenommenen Infectionskörper auf und in dem Mauerwerk vorzubeugen. Ob nun durch die Filtration der Luft durch den sehr fein porösen, getünchten Gyps, oder durch Anhaften an der stets etwas klebenden Oberfläche des Oelanstrichs eine grössere Masse von Infectionskörpern an der Mauerinnenfläche fixirt werde, mag dahin gestellt sein. Jedenfalls dringen die Partikel auch beim nicht geölten Gyps nicht in die tiefern Schichten, da seine Poren noch viel feiner sind, als die der zur Bacterienfiltration benutzten Thonzellen. Mikroscopische und makroscopische Verunreinigungen der Wandflächen machen eine zeitweilige, möglichst gründliche Reinigung derselben nothwendig. Bei einer getünchten Wand kann solche in doppelter Weise erreicht werden: durch Abreiben der Filtrationsschicht und durch Ersatz derselben durch eine neue. Beim Oelanstrich dürfte durch ein einfaches Abwaschen mit Schwämmen, nassen Tüchern und dgl. kaum eine gründliche Beseitigung des anhaftenden feinsten Staubes, welcher die Infectionskörper enthält, sicher gelingen. Die Schwierigkeit, auf diesem Wege eine auch noch so glatte und vollständig undurchlässige Fläche „pilzfrei“ zu machen, ist hinlänglich bekannt. Man wird auch bei dem Oelanstrich nur durch neuen Anstrich und durch Fixirung der Körper auf der Wand ihrem gelegentlichen Wiederflottwerden und ihrer erneuten Suspension in der Saalluft vorbeugen können. Die Kalktünche kann beliebig oft abgerieben, und wieder erneut werden. Die Entfernung eines Oelanstrichs ist kaum möglich, das Auflegen neuer Anstriche nicht beliebig zu wiederholen, und dazu erfordert jeder neue Anstrich die vier- bis achtfachen Kosten einer Kalktünche. Man darf ferner auf die chemische Qualität der beiden Anstriche hinweisen: die Tünche besteht nur aus anorganischen, durch den Aetzkalk zugleich desinficirenden Stoffen; die Oelfarbe besteht zum guten Theil aus organischen, einer weitern Zersetzung fähigen Körpern, welche noch lange nach dem Anstreichen ihre theilweise Verflüchtigung der Nase verrathen. Weiter darf auf

die allbekannte Erfahrung hingewiesen werden, dass keines der einfachen Verfahren mit gleich sicherm und gründlichem Erfolg eine Desodorisirung eines längere Zeit bewohnten Raumes bewirkt, als eine neue Kalktünche. Endlich ist zu erwägen, ob die durch die Kalktünche belassene feine Porosität der Innenschicht des Mauerwerks nicht dem Trockenbleiben des Mauerwerks und einem erwünschten Ausgleich der Feuchtigkeit mit der Saalluft förderlicher sei, als die auf irgend eine Weise hergestellte absolute Undurchlässigkeit der innern Mauerfläche. Solcherlei Erwägungen rechtfertigen mindestens einige Vorsicht und Rückhaltung in diesem finanziell und sanitär nicht unwichtigen Punkte. Meines Erachtens hält, soweit wissenschaftliche Gründe entscheiden können, die Kalktünche den Vergleich mit Oelanstrich reichlich aus; und soweit ökonomische Rücksichten in Betracht kommen, ist die Kalktünche im entschiedenen Vortheil.

Die Fenster der Krankensäle haben folgende Zahl und Grösse: Jeder Pavillonsaal hat sechs Fenster von je 1,4 × 2,75 M. im ersten, und 1,25 × 2,65 M. im obern Stockwerk, mithin entsprechend 12, 11 und 9 Betten pro Bett 1,88, 2,04 2,27 Q.M., bezw. 1,66, 1,72, 2,22 Q.M. Fensterfläche. In den medicinischen Baracken kommen 10 Fenster von je 1,1 × 2,5 M. auf 12 Betten, pro Bett also 2,29 Q.M.; in den chirurgischen Baracken 12 Fenster von je 1,2 × 2,5 M. auf 18 Betten, pro Bett also 1,66 Q.M. Die Reiterfenster sind nicht mitberechnet; sie ergeben in den medicinischen Baracken 0,6, in den chirurgischen 0,48 Q.M. Fensterfläche pro Bett.

Bei dem Ausmaasse der Fenster wurde dem Architecten von Seite der Commission ein ziemlich weiter Spielraum gelassen; ein Minimum von 1,5 Q.M. pro Bett wurde für ausreichend, ein mässiger Zuschlag für statthaft, eine erhebliche Steigerung der Fensterfläche über die zu einer guten natürlichen Beleuchtung erforderlichen Maasverhältnisse aber nicht für nothwendig, selbst nicht für erwünscht erachtet.

Die Gründe für diese Normirung ergeben sich zum Theil schon aus dem früher (pag. 20 u. ff.) Gesagten. Ein genaueres Verständniss des Einflusses, welchen das Sonnenlicht auf die Vorgänge des gesunden und kranken Körpers ausübt, ist uns, abgesehen von dem specifischen Sinnesorgan, zur Zeit verschlossen; noch weniger vermögen wir den zweckmässigsten Grad der Beleuchtung nach physiologischer oder klinischer Erfahrung festzustellen. Wir sind so an unser subjectives Empfinden, den Eindruck des Angenehmen oder Unangenehmen, als den relativ brauchbarsten Maassstab verwiesen.

Das Lichtbedürfniss des Kranken ist nun sehr verschieden. Leicht oder chronisch Kranke und Reconvalescenten ziehen helle und selbst sonnige Räume vor. Schwer Kranken und insbesondere fiebernden Kranken ist aber eine lebhafte Beleuchtung entschieden unangenehm.

Diese letztere Thatsache steht mit den Ergebnissen einiger physiologischer Versuche sehr wohl im Einklange, so mit den oben (pg. 20) citirten Versuchen Fubinis. Dieselben mögen mancherlei Einwürfe gestatten, auch mag eine Parallele zwischen geblendeten Fröschen und fiebernden Menschen sehr gewagt sein. Wenn aber nach den Versuchen Fubinis das Tageslicht auch bei Ausschluss des specifischen Sinneseindrucks auf den Stoffwechsel anregend, die Dunkelheit verlangsamend und im Sinne einer Ersparniss wirkt, so scheint es wenigstens nicht absurd, beim fiebernden Kranken in der Abhaltung des Lichtes ein die Störungen des Stoffwechsels abschwächendes Moment zu vermuthen. Mit grösserer Zuversicht darf an den durch das Licht ausgelösten Reiz des specifischen Sinnesorgans erinnert werden. Pflüger und v. Platen (Pflügers Archiv X.) konnten bei Kaninchen eine deutliche Steigerung des Stoffwechsels, der Kohlensäureabgabe und Sauerstoffaufnahme, constatiren, wenn die Augen der Thiere geöffnet gehalten wurden. Wir irren wohl nicht, wenn wir in der Abneigung der fiebernden Kranken gegen jeden lebhaften Sinneseindruck, und so auch die Lichtwirkung, einen Ausdruck der Abwehr gegen weitere Einbussen des an sich schon der Consummtion verfallenen Stoffwechsels erblicken.

Soweit also die Grösse der Fensterfläche mit Rücksicht auf die natürliche Beleuchtung normirt werden kann, ist kein Grund erfindlich, über das für helle Wohnräume erforderliche Maass hinauszugehen. Das Ausnahmsbedürfniss der Reconvalescenten und ähnlicher Pfleglinge eines Krankenhauses findet in den auch aus andern Gründen nothwendigen Tageräumen oder durch einen Gang ins Freie Befriedigung. Für die Krankensäle ist eine die genaue Kranken-Untersuchung und -Beobachtung ermöglichende Beleuchtung erforderlich und ausreichend; das Licht soll aber ruhig und leicht abzublenden sein.

In zweiter Linie, nach Erörterung der natürlichen Beleuchtung, ist die Grösse der Fensterfläche zu erwägen hinsichtlich ihres Einflusses auf die Temperatur des Krankensaales. Diese ist von den äussern, meteorologischen Vorgängen um so mehr abhängig, je grösser die Fensterfläche. Durch Fensterscheiben gehen (wie schon oben pg. 18 erwähnt) leuchtende Wärmestrahlen mit nur geringem Verlust, dunkle dagegen fast gar nicht. Die durch die eindringenden leuchtenden Strahlen gelieferte Wärmemenge ist (s. pg. 17 u. ff.) eine sehr beträchtliche und repräsentirt während der heissen Jahreszeit ein unwillkommenes, selbst schädliches Moment. Dasselbe kann nicht nach Bedarf eliminirt werden, da bei den Dimensionen, welche Fenster in Krankenhäusern nach der Höhe der Stockwerke bekommen müssen, die Abblendungen wie Läden, Vorhänge nicht wohl vor dem Fenster, sondern nur auf der Saalseite angebracht werden können, also die Wärme, welche der in der Fensternische befindlichen Luft mitgetheilt wird, auf die Saalluft mehr oder weniger übergeht. Natürlich steigt der Effect zu um so grösserer Höhe, je grösser die Fensterfläche, und ist um so nachtheiliger, je mehr der Maximalwerth der Durchstrahlung der Fenster mit dem Maximum der Temperatur der Aussenluft zusammentreffen, somit am grössten bei nach Ost und West gerichteten Fenstern.

Die Fenster beeinflussen die Temperatur des Krankensaales nicht nur durch die Strahlung, sondern auch durch den Wärmeaustausch mit der Aussenluft. Das Glas gehört zwar zu den schlechten Wärmeleitern; da es aber nur in sehr dünnen Schichten zur Anwendung kommt, welche immerhin die Temperatur der Umgebung rasch annehmen, so verhindert es den Temperaturausgleich der die beiden Flächen umgebenden Medien bei weitem nicht vollständig. Der Ausgleich ist so ergiebig, dass bei äusserer Kälte auf der Zimmerseite des Fensters ständig ein kalter Luftsturz niedergeht, ein „Zug“, welcher gemeiniglich dem schlechten Schlusse der Fenster zugeschrieben wird, bei solchem natürlich auch stärker ausfällt, aber auch bei fast luftdichtschliessenden, grossen Fenstern, den Spiegelscheiben der Cafés etc., deutlich und empfindlich wahrgenommen wird. Diese bei den nothwendigerweise grossen Fenstern der Krankenhäuser störenden und lästigen kalten Lufströme lassen sich durch einfachere und billigere Schutzvorrichtungen, wie Vorhänge, nicht ganz beseitigen; die wirksamern Doppelfenster bringen aber eine merkliche Mehrausgabe. Ohne diese letztere Correctur sind die Luftströmungen von um so grösserer und erheblicher Bedeutung, je schmaler die Pfeiler zwischen zwei Fenstern gebaut sind. Richtig dürfte es desshalb sein, die Pfeiler so breit herzustellen, dass 2 Betten vor jeden Pfeiler gestellt werden können, und dem Kranken hierdurch Raum genug geboten ist, um mit seinem Bette ausserhalb des Bereichs wenigstens der stärkeren Luftströmung bleiben zu können.

Auch mit Rücksicht auf die Temperatur der Krankensäle scheint es mir also rathsam, über die durch die klimatischen Verhältnisse bedingten orts- oder landesüblichen relativen Grössen nicht wesentlich hinauszugehen. Da die Wärmeverluste in der kalten Jahreszeit durch eine gute, und namentlich permanente Heizung, durch Doppelfenster u. dgl. ziemlich vollständig, die Wärmeüberschüsse in der heissen Jahreszeit aber nicht, oder nur unvollkommen und sehr schwierig corrigirt werden können, so wird man bei Hospitälern wie bei Privatbauten im Norden die Fensterfläche grösser, im Süden kleiner wählen dürfen.

Endlich kommt die Grösse der Fensterfläche noch mit Rücksicht auf die natürliche Ventilation in Betracht. Unzweifelhaft überragt dieses Moment die Bedeutung der natürlichen Beleuchtung und der äussern Einwirkungen auf die Innen-Temperatur und muss die Fensterfläche unter allen Umständen gross genug sein, um einen ausreichenden Luftwechsel auch bei scheinbar vollkommener Windstille zu sichern. Ein näheres Zusehen ergiebt aber, dass bei richtiger Stellung und Construction der Fenster ein mittleres Maass Fensterfläche von $^1/_5$ Bodenfläche auch dieser Anforderung genügt. Wenn z. B. angenommen wird, dass die Luft durch die eine Fensterreihe ein, durch die andere ausströmt, und dass pro Bett und Stunde 200 Cub. M. Luftwechsel nothwendig sein können, so genügt hierzu in der hiesigen Anlage mit durchschnittlich 2 Q.M Fenster und 50 Cub.M. Belegraum pro Bett eine Secundengeschwindigkeit von 0,05—0,06 M. der Luftströmung bei vollständig geöffneten Fenstern. Auch mit Einbezug aller Störungen und Hemmnisse der gleichmässigen und continuirlichen Luftströmung wird man bei richtigem Gebrauch der Fenster als Regulatoren der natürlichen Ventilation einen genügenden Luftwechsel mit selbst so geringen Strömungen der Aussenluft zu erzielen, wie sie in Wirklichkeit nur selten vorkommen. Unter richtiger Stellung im obigen Sinn ist zu verstehen, dass die Fenster einander gegenüber liegen und frei nach Aussen, nicht auf Gallerien oder geschlossene Corridore gehen. Eine richtige Construction verlangt in erster Linie, dass die Fenster möglichst nahe an die Zimmerdecke hinaufreichen, ferner, dass die erforderliche Gesammtfensterfläche nicht zu sehr an eine Stelle zusammen gezogen, sondern auf die Wandfläche vertheilt werde; endlich, dass namentlich der obere Theil der Fenster, gemeiniglich das in besondern Flügeln vereinigte obere Fensterscheibenpaar leicht geöffnet und geschlossen, nöthigenfalls in einer geeigneten Stellung fixirt werden kann. Eine einfache und erprobte Vorrichtung hierzu wurde dem Hôpital St. Jean in Brüssel entlehnt. Die obern Scheiben bewegen sich in einer Querachse und werden durch eine vertical bewegliche Eisenstange, welche an dem seitlichen Fensterrahmen herabläuft und durch einfache Hebelvorrichtung mit den obern Fensterflügeln verbunden ist, geschlossen oder geöffnet. Die Eisenstange hat in Brusthöhe eine Zahnleiste, in welche eine mit Handgriff versehene gezahnte Kurbel eingreift. Mit Leichtigkeit kann durch einen Druck auf den Handgriff der gezahnten Kurbel der obere Fensterflügel beliebig bewegt und durch eine ebenfalls handliche und leicht zugängige Stellschraube, welche auf die Eisenstange wirkt, in jeder Stellung fixirt werden. — Die verschiedentlich gestellte Anforderung, dass die Fenster ungewöhnlich tief, selbst bis auf den Zimmerboden herabreichen sollen, scheint in unserem Klima wenigstens ungeeignet und die gewöhnliche Höhe der Fensterbrüstung das Richtige.

Unter den Einrichtungsgegenständen der Krankensäle interessirt den Arzt und Patienten am meisten das Bett, beide allerdings von verschiedenem und schwer zu vereinigendem Standpunkte aus. Das Gerüste der Bettstellen ist hier aus kantigen, schmiedeisernen Stäben gefertigt, kräftig genug, um das Krankenlager gegen Erschütterungen und Schwankungen zu sichern. Die Innenseiten der Kopf-, Fuss- und Seitenstücke sind mit eingeschobenen glatten und fugefreien Brettern eingefasst, so dass der Kranke leicht die Berührung mit dem Eisen vermeiden kann. Der Rost besteht aus geflochtenen Drahtmatrazen mit schmiedeeisernem Rahmen von der Firma Mitzky & Sieber in Augsburg aus der Eisenmöbelfabrik in Schorndorf bezogen. Die Drahtmatrazen sind etwas straffer gespannt als für den gewöhnlichen Privatbedarf. Auf der Drahtmatraze ist eine dreitheilige Rosshaarmatraze von 12 Ctm. Dicke ausgebreitet. Die Lagerfläche der Kranken ist 75 Ctm. über dem Zimmerboden, 195 Ctm. lang und 95 Ctm. breit. Das Lager für den Kopf bildet ein unteres Stroh- und oberes Rosshaarkeilkissen. Als Decke werden ein oder zwei weisse Wollteppiche gereicht; Rosshaarmatraze und Teppiche sind mit Leintüchern überzogen. In allen Abtheilungen sind die Betten gleich

und würden durch ihr gefälliges und comfortables Aussehen, sowie durch den behaglichen Grad von Elastizität und Weichheit der Liegerstatt auch den Ansprüchen eines gut situirten Privathauses genügen.

Wie man sieht, wurde den Ansprüchen der Kranken an ein angenehmes, bequemes und reinlich aussehendes Lager vollauf Rücksicht getragen. Was die hygieinische Seite der Sache anbelangt, so ist gegen das Bettgestell und den Rost ebenfalls nichts einzuwenden; die Wolldecken können nicht entbehrt werden; auch gestattet die Qualität des Waschwassers der Anstalt, sowie die Wascheinrichtung derselben ein regelmässiges Waschen und Walken, so dass mit dem Wechseln der Teppiche ähnlich verfahren werden kann, wie mit der Bettwäsche. Dagegen sind die Rosshaarmatrazen eine Concession an das Behagen der Kranken, welche beanstandet werden könnte mit Hinweis darauf, dass das Material, mit welchem die Matrazen gefüllt werden müssen, Rosshaar oder Seegras, sehr geeignet sei, Infectionsstoffe aufzunehmen und festzuhalten; dass es niemals leicht, oft wohl auch gar nicht möglich sei, die Infectionsstoffe vollständig zu beseitigen oder unschädlich zu machen, und dass in vielen Fällen, um die Gefahr einer weitern Infection mit Sicherheit auszuschliessen, nichts übrig bleibe als das Füllungsmaterial der Matraze zu vernichten und die Ueberzüge durch Kochen etc. gründlich zu desinficiren. Bei Verwendung des Rosshaares als Füllungsmaterial könne wegen des hohen Kaufwerthes desselben an ein solch radicales, aber einzig sicheres Verfahren nicht gedacht werden, und müsse man sich mit einem billigern Material begnügen, als welches sich Seegras, das hinsichtlich Elastizität und Haltbarkeit dem Rosshaar am nächsten komme, am meisten empfehle.

Gewiss muss dieser Anforderung der Vorzug der Consequenz zugesprochen werden; auch muss sich jeder Hospitalarzt darauf gefasst halten, dass er in die Lage kommen kann, selbst der entfernten Möglichkeit einer Infection des Kranken durch das Bettzeug um jeden Preis, durch Vernichtung des selbst noch so theuern Materials vorzubeugen, wenn es dem Verdacht, Infectionsträger zu sein, Raum lässt. Aber eben so gewiss darf angenommen werden, dass solch rigoröse Massregeln für gewöhnlich entbehrlich sind, und dass sie bei vorsichtiger Leitung einer zweckmässig eingerichteten Anstalt auf eine sehr geringe Häufigkeit herabgedrückt werden können. Nach der ganzen Disposition moderner Spitäler und so auch des hiesigen steht eine grössere Anzahl in sich abgeschlossener Abtheilungen zur Verfügung; hierdurch kann unschwer erreicht werden, dass die Kranken, welche ihre lebende und todte Umgebung zu inficiren vermögen, in der überwiegenden Mehrzahl gleich von vorn herein auf die bestimmten Abtheilungen verwiesen werden, und dass auf diesen nur ein bestimmter und gesondert gehaltener Theil des Bett- und Weisszeuginventars zur Verwendung kommt. Dieses muss stets dem rigorösesten Reinigungsverfahren unterzogen, desshalb rasch abgenutzt und erneuert werden. Bei einer starken Frequenz dieser Abtheilungen wird man sich allerdings der Nothwendigkeit nicht entziehen können, die kostspieligen Rosshaarmatrazen allmählig eingehen zu lassen. Für die überwiegende Mehrzahl der Abtheilungen genügt aber offenbar ein Reinigungsverfahren des Rosshaares, welches mit sammt dem Ersatze für den Verlust an Material nicht ganz oder höchstens dieselben Kosten verursacht, wie eine frische Füllung mit Seegras. Für 3—4 Mark kann das Haar einer Matraze aufgezupft, gut gewaschen, längere Zeit gebleicht (unter zeitweiligem Begiessen der Sonne ausgesetzt) mit $^1/_{30}$ des Gesammtgewichts (1 ℔ pro Matraze) ergänzt und wieder eingefüllt werden; und ziemlich genau soviel betragen auch die Kosten einer neuen Füllung mit Seegras. Der Kranke findet eine solche aufgefrischte Rosshaarmatraze jedenfalls angenehmer als eine neue Seegrasmatraze, und der Arzt hat keinen Grund, dem Kranken diese Annehmlichkeit zu versagen, wird vielmehr durch Hinweis auf die geringere Gefahr des Aufliegens bei chronisch oder schwer Kranken, durch die Erleichterung

der längern absolut ruhigen Lage der Kranken und andere nicht unwesentliche Vortheile etwaige finanzielle oder hygieinische Scrupel zu widerlegen im Stande sein.

Die innere Oeffnung sämmtlicher Fensternischen ist mit langen, durch einfache Züge seitlich verschiebbaren, aus ungebleichter, dicker Leinwand gefertigten Vorhängen versehen. Ein derartiger Schutz gegen die Sonne und auch gegen unberufene Einblicke in die Säle von den benachbarten Pavillons und Baracken aus war nothwendig. Auch solche Zimmer wurden damit versehen, welche durch äussere Schlagläden mit stehenden Jalousien schon gedeckt sind, wie die Privatzimmer, das Verwaltungs-Gebäude und die Baracken. Man fand diese innern Vorhänge empfehlenswerther als äussere, etwa solche, welche an Ringen in eisernen Stangen auf- und niedergehen, oder Marquisen u. dgl., wenn auch letztere als Schutzmittel gegen die Sonne wirksamer sind. Das Flattern der äussern Vorhänge im Winde, das Geräusch der hin- und hergezerrten Stangen und Ringe und die rasche Zerstörung durch Einwirkung von Regen und Wind nöthigten zum Verzicht auf die für Privatwohnungen entschieden vorzuziehende Art der Fenstermontirung. Die Schlagläden wurden mit Rücksicht auf das unvermeidliche Rütteln und Schlagen bei Wind nicht durchweg angebracht, sondern auf die angegebenen Gebäude und Räume beschränkt.

Das Mobiliar der Krankenzimmer, abgesehen von den Betten, ist in grösster Einfachheit aus Tannen- oder Eichenholz mit Ueberzug von Oelfarbe oder sogenannter Eisenbeize hergestellt. Eiserne oder aus Eisen mit Schiefer-, Marmorplatten u. dgl. construirte Möbel schienen entbehrlich; nur die Waschtische haben starke Schieferplatten. Der für eiserne Möbel geltend gemachte Grund, die geringere Haftbarkeit und leichtere Beseitigung der Infectionsstoffe, dürfte doch mehr auf principieller Anschauung als unbefangener Prüfung beruhen. Die Fernhaltung von Ungeziefer, welche sich übrigens bei einem geordneten Betrieb von selbt ergiebt, wird hierdurch nicht erschwert.

Die Kleidung der Kranken wird, so lange sie sich in der Anstalt befinden, vom Hause geliefert: die Privatkranken I. und II. Klasse behalten jedoch gewöhnlich ihre eigene Kleidung. Die Hauskleidung hat den in zahlreichen Spitälern von Deutschland und benachbarten Ländern üblichen Schnitt erhalten; auch das Material ist das gewöhnliche: Leinwand, Drillich. Die Frauen im Winter Baumwollflanellröcke, für Ausnahmsgebrauch Flanellmäntel. Die von den Kranken mitgebrachten Kleider werden in geeigneten Räumen aufbewahrt, nachdem sie einer meist nöthigen gründlichen Reinigung unterzogen sind.

Die Speisung der Kranken erfolgt in der Weise, dass jede Einzelportion in der Küche in Schüsseln und Teller aus weisser Fayence eingefüllt wird, und die eine Portion enthaltenden und in einem geschlossenen Satz vereinigten Geschirre in einen Blechkasten gestellt werden. Letzere sind so bemessen, dass in jeden Saal ein oder zwei Stück gebracht werden müssen. Die Kasten sind leicht tragbar. Der Transport derselben von der Küche bis zur Treppe der Abtheilung geschieht in kleinen, mit Holzwänden geschlossenen Wagen, in welche die Blechkasten genau einpassen. Besondere Vorrichtungen zum Warmhalten der Speisen sind, ausser gutem Vorwärmen der Geschirre, nicht nothwendig gewesen. Die angewendete Form des Ausspeisens wurde der anderwärts mehrfach üblichen und für den Betrieb bequemeren Vertheilung der Speisen in grössern für ganze Abtheilungen ausreichenden Gefässen und Schöpfen der Einzelportion im Saale vorgezogen. Auch werden sämmtliche Essgeschirre und Bestecke nicht auf den Abtheilungen, sondern in der Spülküche gereinigt.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I. **Dispositionsplan.**

Vgl. Text pg. 1—5.

Tafel II.

Fig. I. Sonnenstand nach der Schattenprojection in der ersten Hälfte der Tage des Sommersolstitiums, Aequinoctiums und Wintersolstitiums.

Vgl. Text pg. 8 u. 9.

S——N Mittagslinie des Punktes 0.
O——W Breitekreis des Punktes 0.
v——v_1 wirkliche Länge des Stabes, welcher auf dem Punkte 0 vertikal aufgestellt, die Schatten wirft.
S——S_1 Curve, welche das Ende des Schattens, entsprechend dem Punkte v_1, in der ersten Hälfte des Sommersolstitiumtages beschreibt; 0——4 Sonnenaufgang, 0——5, ——6, ——7, ——8, ——9, ——10, ——11, ——12 Schatten des Stabes v——v_1 in den den Zahlen entsprechenden Tagesstunden.
A....N Linie, welche das Ende des Schattens in der ersten Hälfte des Aequinoctialtages beschreibt. (Sonnenaufgang fällt in die Linie O——W); 0 7, 8, 9, 10, 11, 12 Schatten des Stabes v——v_1 in den den Zahlen entsprechenden Tagesstunden.
W- - - -S_{II} Curve, welche das Ende des Schattens in der ersten Hälfte des Wintersolstitiumtages beschreibt. 0- - -8 Sonnenaufgang, 0- - -9, - - -10, - - -11, - - -12 Schatten des Stabes v——v_1 in den den Zahlen entsprechenden Tagesstunden.

Fig. II—V. Graphische Darstellung der auf pg. 15 des Textes Tabelle e angegebenen Zahlen.

Jede der vier Figuren umgreift ein Jahr mit den Hauptzeiten: Sommersolstitium SS', Aequinoctium AN, Wintersolstitium WS'' und zweites Aequinoctium AN'.

Die obere Curve jeder Figur verbindet die Werthe der Querschnitte derjenigen Lichtstrahlenbüschel, welche entweder auf eine an der Aussenseite des Hauses befindliche senkrechte Fläche von bestimmter Grösse fallen (so Fig. II und IV) oder durch ein Fenster hindurchgehen, welches eine Oberfläche von derselben Ausdehnung, wie die gedachte Aussenfläche, und die relativen Dimensionen in Höhe, Breite und Mauerdicke von bezw. 10, 5 und 2 darbietet (so Fig. III und V).

Die untere Curve verbindet die relativen Werthe der Wärmestrahlung, welche den Lichtstrahlen unter denselben jeweiligen örtlichen und zeitlichen Verhältnissen zukommen.

Fig. II. Curven der Werthe der Querschnitte der Lichtstrahlenbüschel und ihrer Wärmestrahlungswerthe an einem nach Ost und West gerichteten, senkrechten Flächenpaar von bestimmter Grösse.

Fig. III. Curven für Licht- und Wärmestrahlen, welche durch ein nach Ost und West gerichtetes Fensterpaar hindurchgehen, welches in obigen Grössenverhältnissen construirt dieselbe Stellung und Grösse einnimmt, wie das Flächenpaar der Fig. II.

Fig. IV. Dieselben Curven für ein nach Süd und Nord gerichtetes Flächenpaar.

Fig. V. Dieselben Curven für ein nach Süd und Nord gerichtetes Fensterpaar.

Die Differenz zwischen den correspondirenden Figuren II u. III oder IV u. V gibt somit die Grösse der Abblendung von Licht- und Wärmestrahlen durch die Fensternischen.

Tafel III. **Graphische Darstellung der auf den Tabellen c und d aufgezeichneten Werthe.**

(Vgl. pg. 12—14 des Textes.)

Jede Figur entspricht der ersten Hälfte des Tages von Sonnenaufgang bis Mittag, die Ordinaten den Stunden nach Angabe der am unteren Ende eingetragenen Ziffern. Die obere Curve jedes Feldes verbindet die Werthe der Querschnitte des Lichtstrahlenbüschels, welche auf eine gegebene Fläche an einem Vormittag auffallen (Col. 1 u. 3 der Tab. c), die untere die Wärmestrahlungswerthe dieser Lichtstrahlenbüschel.

Die **Fig. I—VI** enthalten die Werthe der Lichtstrahlenbüschel und deren Wärmestrahlungswerthe nach Tabelle c, also für Aussenflächen von bestimmter Grösse; die Fig. VII—XII dieselben Werthe nach Tabelle d, also für ein Fenster von derselben Grösse und Stellung wie die Aussenflächen und mit relativen Dimensionen in Höhe, Breite und Mauerdicke von beziehungsweise 10, 5 und 2.

Fig. I entspricht einer nach Osten gerichteten Fläche am Vormittage des Sommersolstitiums.

Fig. II derselben am Aequinoctium.

Fig. III derselben am Wintersolstitium.

Fig. IV entspricht in der kleineren Hälfte (links von der Senkrechten *) den Werthen der Lichtstrahlen, welche auf eine nördlich gerichtete Fläche fallen; in der grössern, rechten Hälfte den auf eine südlich gerichtete Fläche fallenden Strahlen am Tage des Sommersolstitiums.

Fig. V einer südlich gerichteten Fläche am Tage des Aequinoctiums.

Fig. VI derselben am Tage des Wintersolstitiums.

Fig. VII einem nach Osten gerichteten Fenster von der beschriebenen Beschaffenheit am Tage des Sommersolstitiums.

Fig. VIII demselben am Aequinoctium.

Fig. IX demselben am Wintersolstitium.

Fig. X. Den Werthen des Lichtstrahlenbüschels und deren Wärmestrahlung, welche durch ein nördlich gelegenes (links von *) und ein südlich gelegenes (rechts von *) Fenster gleicher Beschaffenheit am Tage des Sommersolstitiums hindurchgehen.

Fig. XI einem nach Süden gerichteten Fenster am Aequinoctium,

Fig. XII demselben am Wintersolstitium.

Tafel IV. **Verbreitung der Sonnenstrahlen in einem Krankensaale zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten und bei verschiedener Stellung der Fenster.**

(Vgl. Text pg. 21 u. 22.)

Grösse und Form der Fenster, die Form der Fensternischen und die Mauerdicke ist aus der Zeichnung in der Mitte der Tafel und aus den Grundrissen ersichtlich. Es sind ziemlich

genau dieselben Verhältnissmaasse, wie im neuen Krankenhause Friedrichshain in Berlin. Auch die Verhältnisse der Fenster zu der Tiefe des Saales (Entfernung von einer Hauptfront zur andern) sind demselben entlehnt (Erbkam's Zeitschrift Jahrgang XXV. Bl. 42 und 46). In den Fig. I, II u. III ist nur die östliche Umfassungsmauer (O) ausgeführt, die westliche (W) mit ihrer Innenfläche angedeutet. In Fig. IV ist die nach Süden (S) und Norden (N) gerichtete Umfassungsmauer ausgeführt, in den Fig. V u. VI nur die nach Süden (S) gerichtete, die nördliche (N) mit ihrer Innenfläche angedeutet.

Die Strahlen beim Sonnenaufgang sind in den weiss schraffirten Streifen angedeutet, für die übrigen Stunden (nach den beigesetzten kleinen Zahlen) als weisse, d. h. beleuchtete horizontale Flächen durchgeführt. Der jenseits der den Fenstern gegenüber liegenden Umfassungsmauern projicirte Theil der Lichtstrahlen trifft in Wirklichkeit die Innenfläche der dem Fenster gegenüber stehenden senkrechten Wand. Um die Zeichnung nicht zu sehr zu compliciren, wurde die Projection auf horizontalen Flächen belassen.

Fig. I ergibt die Bestrahlung eines Krankensaals mit süd-nördlicher Achsenstellung des Pavillons, durch ein östlich gelegenes Fenster in der ersten Hälfte des Tages des Sommersolstitiums,

Fig. II dasselbe am Aequinoctiumstag.

Fig. III dasselbe am Tage des Wintersolstitiums.

Fig. IV gibt die Bestrahlung eines Krankensaals mit ost-westlicher Achsenstellung in der ersten Hälfte des Tages-Sommersolstitiums,

Fig. V dasselbe am Aequinoctium,

Fig. VI dasselbe am Wintersolstitium.

Tafel V. Verwaltungsgebäude.

Hauptansicht.

Tafel VI. Verwaltungsgebäude.

Grundriss — Parterre.

A. Pförtnerzimmer.
B_1 u. $_2$. Verwaltungsbureau.
C_1. Zimmer des Directors der medicinischen Klinik.
C_2. Untersuchungszimmer für das medicinische Ambulatorium.
C_3. Wartezimmer für das medicinische Ambulatorium.
C_4. Auditorium der medicinischen Klinik.
C_5. Zimmer für Electrotherapeutik.
C_6. Zimmer für Laryngoscopie.
C_7. Kleines chemisches Laboratorium.
D_1. Zimmer des Directors der chirurgischen Klinik (Wartezimmer).
D_2. Zimmer des Directors der chirurgischen Klinik (Untersuchungszimmer).
D_3. Untersuchungszimmer für das chirurgische Ambulatorium.
D_4. Wartezimmer für das chirurgische Ambulatorium.
D_5. Auditorium der chirurgischen Klinik.
D_6. Zimmer für microscopische etc. Arbeiten.
E_1. Laboratorium der Apotheke.
E_2. Stosskammer der Apotheke.
E_3. Arzneisaal der Apotheke.
E_4. Bureau des Apothekers.
E_5. Wohnzimmer des Apothekergehülfen.
P. Abtritte für das Personal.

Tafel VII. Verwaltungsgebäude.

Grundriss — II. Stock.

P_1. Zimmer des Directors der Poliklinik.
P_2. Wartezimmer des Directors der Poliklinik.
P_3. Auditorium des Directors der Poliklinik.
P_4. Wohnzimmer des Assistenten der Poliklinik.
P_5. Schlafzimmer des Assistenten der Poliklinik.
P_6. Laryngoscopiezimmer der Poliklinik.
D_1. Schlafzimmer des Assistenten der chirurgischen Klinik.
D_2. Wohnzimmer des Assistenten der chirurgischen Klinik.
C_1. Wohnzimmer des Assistenten der medicinischen Klinik.
C_2. Schlafzimmer des Assistenten der medicinischen Klinik.
$V_{1—3}$. Wohnzimmer des Verwalters.
V_6. Küche des Verwalters.
H. Zimmer des Hausmeisters.

Tafel VIII. Verwaltungsgebäude.

Grundriss — II. Stock.

C. Conferenzzimmer.
P_1. Privatzimmer I. Classe.
St. V. Zimmer des Studenten-Vereins.

Die bauliche Einrichtung der Krankenzimmer dieser Abtheilung ist durchweg dieselbe: ein von aussen unter dem Boden fortgeleiteter Luftschacht (durch punktirte Linien angedeutet) führt frische Luft in den Heizmantel des Ofens. Im Sommer oder in der Uebergangsjahreszeit tritt die frische Luft zum grössten oder zum geringern Theil durch den Etagenkanal ein (durch die dem Hause zu gerichteten Pfeile angedeutet). Der Abzug der Luft erfolgt in der Heizperiode ganz, ausser der Heizperiode beinahe ununterbrochen durch die Dachkanäle (durch die aus den Zimmern weisenden Pfeile angedeutet).

W. Wärterinzimmer.
B. Badzimmer und Abstellraum.

Tafel IX. Küchengebäude.

Hauptansicht.

Tafel X. Küchengebäude.

Grundriss — Parterre.

I. Eingang.
II. Vorplatz zur Speiseabgabe durch das Fenster. 1.
III. Abstellraum.
IV. Küche.

1. Dampfkochkessel. 2. Bratheerd. 3. Erwärmter Tisch und Verschlag zum Austheilen der Speisen und Vorwärmen des Geschirres. 4. Gestelle für die Essgeschirre. 5. Abläufe. 6. Ofen zum Heizen der Küche bei strengerer Kälte. 7. Kaltwasserhahnen.

V. Arbeitszimmer der Wirthschafterin.
VI. Kleines Magazin für den Bedarf der Küche; darunter ein Keller für gleiche Zwecke.
VII. Spülküche.

1. Spültische. 2. Gestelle. 3. Dampfkochtopf für Kartoffel.

VIII. Raum für Küchenvorarbeiten, Putzen der Gemüse u. dgl.
1. Putztische. 2. Stative. 3. Schränke. 4. Ausgang auf den Vorplatz XXI.
IX. Abtritte für das Küchenpersonal.
X. Aufgang zu Schlafräumen (Dachkammern) der Hausburschen.
XI. Vorplatz der Bäder mit Ruhebett.
XII. Wannenbäder für das Hauspersonal.
XIII. Vorzimmer der Dampfbäder mit
1. Spritzbad, 2. Douchebad.
XIV. Dampfbad mit Pritsche.
XV. Kohlenkeller für das Kesselhaus mit Einwurfschacht. 1.
XVI. Kesselhaus.
1. 1. 1. Dampfkessel. 2. Schacht der Flusswasserpumpe für den botanischen Garten. 3. Aufgang zum Maschinenraum.
XVII. Maschinenraum.
1. Grosse Dampfmaschine. 2. Speisepumpe. 3. Condensator. 4. Pumpe für Brunnenwasser mit Brunnenschacht. 5. Reservemaschine (stehende Locomobile). 6. Transmission zum Waschhaus. * Kamin für die Dampfkesselfeuerung.
XVIII. Abtritte des Maschinenpersonals (Raum zwischen IX, X und XIX). *(NB. Das Einsetzen der Zahl ist übersehen worden.)*
XIX. Aufgang zu den Schlafräumen des Maschinenpersonals (westlicher Giebelraum s. Taf. IX).
XX. Wasserthurm.
XXI. Eingefriedigter Vorplatz zu Küchenarbeiten im Freien.

Tafel XI. Waschhaus.

Grundriss — Parterre.

A. Eingang.
B. Vorraum.
1. Verschlag für Utensilien. 2. Schnelltrockenapparat. 3. Aufzug.
C. Waschküche.
1. Waschbottiche. 2. Dampfbottiche. 3. Stampfmaschinen. 4. Bassin mit Spülrad. 5. Centrifuge. 6. Transmission zum Maschinenhaus. 7. Welle. 8. Tische.
D. Mange- und Bügelzimmer.
1. Mangen. 2. Bügelofen. 3. Tische.
E. Nähzimmer.
1. Tische.
F. Separatküche für inficirte Wäsche.
1. Waschbottich. 2. Kochbottich *(NB. Die drei ovalen mit 1 bezeichneten Figuren zwischen den kreisrunden mit 2 bezeichneten sind durch ein Versehen des Lithographen stehen geblieben und ungültig).* 3. Stampfmaschine. 4. Centrifuge. 5. Schnelltrockenapparat.

Grundriss — I. Stock.

A. Corridor mit Treppenhaus.
B. Vorplatz.
1. Aufzug.
C. Wintertrockenraum.
1. Dampfabzüge für die Dampfbottiche. 2. Dampfabzüge für die Waschküche. 3. Dampfröhre zur Heizung *(NB. Durch ein Versehen des Lithographen ist die Röhre auch mit 1 bezeichnet).*
D. Weisszeugdepot.
E. Wohnung der Beschliesserin und Wirthschafterin.

Tafel XII. Waschhaus.

Grundriss — II. Stock.

A. Corridor mit Treppenhaus.
B. Vorplatz, zugleich Depot für Materialien.
1. Aufzug.

C. Sommertrockenraum. Unter dessen Boden:

1. Einmündung der Dampfabzüge aus den Kochbottichen (s. Grundr., I. Stock, Taf. XI) und 2. Einmündung der Dampfabzüge aus der Waschküche (2. ibd.) in den zum 4. Körting'schen Ventilator führenden Sammelkanal. 3. Die Einmündungen aus den Abzügen des Wintertrockenraums in denselben Kanal.

D. Zweites Depot für Weisszeug etc.

E. Schlafräume für einen Theil des Küchenpersonals.

F. Schlafräume für das Personal des Waschhauses.

Querschnitt durch das Waschhaus.

I. Waschküche.

1. Dampfbottiche. 2. Stampfmaschine. 3. Dampfabzüge der Dampfbottiche.

II. Wintertrockenraum.

4. Schlote für die Dampfabzüge der Dampfbottiche (Tafel XI. Grundriss I. Stock 1.). 5. Einmündung derselben in den Sammelkanal und Ventilator (Tafel XII. Grundriss II. Stock 1—4.). 6. Einmündung der Abzüge des Wintertrockenraums in den Sammelkanal und Ventilator (diese Tafel. Grundriss II. Stock 3.) 6. Dampfheizröhre (Tafel XI. Grundriss I. Stock 3.). 8. Einlässe für frische Luft.

III. Sommertrockenraum.

9. Körting'scher Ventilator.

Querschnitt durch das Treppenhaus.

Tafel XIII. Desinfectionshaus.

Grundriss — Souterrain.

1. Hauptzuleitungröhre. 2. Nothauslass. 3. Zuleitung zu den Sedimentirbassins und dem Klärbassin. 4. Sedimentirbassins. 5. Schleussen zur Regulirung der Zuleitung und des Abschlusses der Bassins. 6. Klärbassin. 7. Ablauf. 8. Hauptableitungsröhre. 9. Pumpschacht. 10. Pumpe. 11. Rohr zum Auslassen in die Leitungen der Sedimentirbassins. 12. Grubefür die Desinfectionsmasse. 13. Zuleitung aus den Sedimentirbassins in den Pumpschacht. 14. Zuleitung aus dem Klärbassin in den Pumpschacht.

Grundriss — Parterre.

1. Eingang. 2. Abstellraum. 3. Grube für die Desinfectionsmasse. 4. Pumpschacht. 5. Sedimentirbassins. 6. Klärbassin. 7. Trockenbassin. 8. Schlüssel zu den Schiebern des Nothauslasses und der Zuleitungsröhren.

Längenschnitt.

1. Eingang. 2. Rührmaschine für die Desinfectionsmasse. 3. Grube für die Desinfectionsmasse. 4. Locomobile für die Pumpe. 5. Pumpe. 6. Rührer. 7. Auslass in die Leitungen. 8. Leitungen zwischen den Sedimentirbassins und dem Klärbassin. 9. Sedimentirbassins. 10. Auslässe der Sedimentirbassins mit Ventilverschluss. 11. Trockenbassin. 12. Zuleitung der Pumpe in das Trockenbassin.

Querschnitt.

1. Sedimentirbassin mit Auslässen. 2. Klärbassin mit Auslässen. 3. Trockenbassin. 4. Rinnen zur Entfernung der Sedimente im Trockenbassin.

Tafel XIV. Medicinischer Pavillon I und II.

Hauptansicht.

Die Hauptansicht der chirurgischen Pavillons ist bis auf untergeordnete Dinge, z. B. die Stellung der unteren äusseren Oeffnungen der Etagenkanäle, genau dieselbe, wie die der medicinischen Pavillons.

Tafel XV. Medicinischer Pavillon Ia.

Seitenansicht — Querschnitt.

A. Verbindungshalle.
B. Parterreraum. Speisezimmer der Wärterinnen.
C. Krankensaal.
1. Böhm'sche Caloriferen. 2. untere Oeffnungen der Dachkanäle. 3. obere Oeffnungen der Dachkanäle.
D. Krankensäle.
E. Speicherraum.

Tafel XVI. Medicinischer Pavillon I.

Grundriss — Parterre.

A. Gedeckte Verbindungsgänge zwischen den Gebäuden.
B. Verbindungshallen innerhalb des Pavillon.
C. Aufgang zu den Krankensälen.
D. Treppen zu den Unterwölbungen.
E. Magazin für die Materialien des Hausmeisters.
F. Kohlendepot.
G. Schlafzimmer für die Hausburschen.
H. Schlafzimmer der Wärterinnen der medicinischen Abtheilung.
I. Essaal der Wärterinnen.
K. Abtritte für das Betriebspersonal.
L. Vorraum der Caloriferen; Kohlendepot.
M. Caloriferen mit
1. Zuleitungsschacht der frischen Luft. 2. Schachte für die erwärmte Luft zu den Nebenräumen der Krankensäle (Tafel XVII. I, H, K).

Tafel XVII. Medicinischer Pavillon I.

Grundriss — I. Stock.

A. Aufgang.
B. Vorplatz.
1. Dachkanäle.
C. Zimmer der Oberwärterin.
D. Privatzimmer II. Classe.
In C und D 1. Frischluftkanal. 2. Ofen. 3. Dachkanal. 4. Etagenkanal.
E. Wärmküche.
1. Grosser Frischluftkanal für die Caloriferen der Krankensäle. 2. Spültisch. 3. Dachkanal. 4. Etagenkanal.
F. Abstellraum.
1. 3. und 4. wie bei E.
G. Krankensäle.
1. Caloriferen mit 2. Schiebethüren. 3. Dachkanäle. 4. Etagenkanäle. 5. Tische.
H. Badezimmer.
1. Vorhang. 2. Warmluft-Schacht. 3. Dachkanal. 4. Etagenkanal. 5. Waschtisch. 6. Badewanne. 6.* Fahrbare Wanne.
I. Abtritte.
1. Warmluftkanäle. 2. Dachkanäle.
K. Separatzimmer.
1. Warmluftkanäle. 2. Etagenkanäle.

Der II. Stock bietet hinsichtlich Disposition und Grösse der einzelnen Räume dieselben Verhältnisse, wie der I. Stock. Nebensächliche Unterschiede, z. B. in der Anordnung der Dachkanäle, ergeben sich aus constructiven Gründen. Auch die Verwendung der Räume ist dieselbe, wie im I. Stock, nur ist der dem Zimmer C entsprechende Raum als Privatzimmer II. Classe im Gebrauch.

Im Dachraume sind einige Zimmer hergerichtet, welche als Wohnung der Assistenten (im südlichen Giebel des Mittelbaues) oder als Privatkrankenzimmer II. Classe für Leichtkranke dienen (östlicher und westlicher Giebel).

Der II. medicinische Pavillon ist eine Wiederholung des ersten. Den einzigen Unterschied bedingt die Stellung eines Theiles der Caloriferen und damit die Anordnung der hiezu führenden Frischluftkanäle und der dann abgehenden Warmluftschachte. Statt der Böhm'schen Caloriferen in den Krankensälen sind Reinhard'sche Caloriferen in den Räumen GG (Tafel XVI) aufgestellt, von welchen je einer zwei übereinander gelegene Krankensäle und die Nebenräume E bezw. F (Tafel XVII) versorgt.

Tafel XVIII. Chirurgischer Pavillon.

Grundriss — Parterre.

A. Verbindungshallen.
B. Verbindungsgänge.
C. Aufgang. Haupttreppe.
D. Treppen zu den Unterwölbungen.
E. Schlafzimmer für einen Theil des Küchenpersonals.
F. Schlafzimmer für die Wärterinnen der chirurgischen Abtheilung.
G. Calorifer für die Nebenräume F. G. H. (Tafel XIX).
   1. Frischluftkanal. 2. Heizkammer. 3. Warmluftschachte in die Nebenräume. 4. Abzug der Brenngase.
H. Sitzungszimmer der Krankenhaus-Commission.
I. Bibliothek für die Kranken.
K. Abtritt für das Betriebspersonal.
L. Caloriferen für den Operationssaal.
   1. Frischluftkanäle. 2. Heizkammern. 3. Warmluftkanäle. 4. Abzüge für die Brenngase.

Tafel XIX. Chirurgischer Pavillon.

Grundriss — I. Stock.

A. Aufgang.
B. Wartezimmer.
C. Vorplatz.
D. Operationssaal.
   1. Operationstisch. 2. Tische für Operationsutensilien. 3. Waschtische. 4. Subsellien für die Zuschauer. 5. Schrank für Instrumente. 6. Einmündungen der Warmluftkanäle. 7. Austritt der Luft durch die Dachkanäle. 8. Aufgänge für die Zuschauer.
E. Krankensaal.
   1. Calorifer. 2. Dachkanäle. 3. Etagenkanäle.
F. Wasch- und Baderaum wie Tafel XVII. H.
G. Abtrittraum wie Tafel XVII. I.
H. Separatzimmer wie Tafel XVII. K.
I. Instrumentarium.
K. Wartezimmer für Kranke.
L. Privatzimmer II. Classe.
   1. Ofen. 2. Dachkanal. 3. Etagenkanal.
M. Grösseres Privatzimmer II. Classe, zugleich Separatzimmer für Schwer-Operirte, Ovariotomirte u. dgl.
   1. Ofen. 2. Dachkanal. 3. Etagenkanal.
N. Abtrittraum.
   1. Dachkanal.

Der II. Stock des chirurgischen Pavillon ist in den Flügeln des Gebäudes gerade so disponirt und verwendet, wie im I. Stock. Im Mittelbau wiederholen sich auch das Treppenhaus A und das Zimmer B. Der Raum über dem Operationssaale hat, da der Operations-

saal beinahe auch die Höhe des II. Stockes einnimmt, nur Zimmer von etwas mehr als Halbstockhöhe; diese Zimmer sind die Wohnung der Oberwärterin.

Der Dachraum des chirurgischen Pavillon enthält im südlichen Giebel des Mittelbaus die Wohnung der Assistenten, im westlichen und östlichen Giebel Separatkrankenzimmer, namentlich zur Aufnahme von Kindern bestimmt.

Tafel XX. Medicinische Baracken.

Grundriss — Souterrain.

A. Eingang.
B. Kohlendepot.
C. Freier Raum des Souterrains.
D. Verschlag für Kleider der Kranken.
E. Caloriferen.

Grundriss — Parterre.

A. Verbindungsgänge.
B. Eingang.
C. Krankensaal.
   1. Warmluftkanäle. 2. Lockkamine.
D. Veranda.
E. Baderaum.
F. Abtrittraum.
   1. Luftschacht.
G. Wärmküche.
H. Aufgang zum Dachraum.

Seitenansicht und Querschnitt gleichen vollständig denen der chirurgischen Baracken (Tafel XXII). Auch die Hauptansicht unterscheidet sich nur durch die geringere Länge von der der chirurgischen Baracken.

Tafel XXI. Chirurgische Baracken.

Grundriss — Souterrain.

A. Eingang.
B. Kohlendepot.
C. Freier Raum des Souterrain.
D. Verschlag für die Kleider der Kranken.
E. Caloriferen für den Krankensaal.
F. Caloriferen für die Separatzimmer.

Grundriss — Parterre.

A. Verbindungsgänge.
B. Eingang.
C. Krankensaal.
   1. Warmluftschachte. 2. Lockkamine mit eiserner Abzugsröhre des Caloriferenfeuers.
D. Baderaum.
E. Abtrittraum.
   1. Ofen. 2. Dachkanal.
F. Wärmküche.
G. Aufgang zum Dachraum.
H. Veranda.
I. Separatzimmer.
   1. Warmluftschacht. 2. Lockkamin mit der eisernen Abzugsröhre des Caloriferenfeuers.

Tafel XXII. Chirurgische Baracken.

Hauptansicht — Seitenansicht — Querschnitt.

A. Souterrain.
1. Frischluftkanäle. 2. Heizkammern. 3. untere Oeffnungen der Warmluftschachte.

B. Krankensaal.
1. obere Oeffnungen der Warmluftschachte. 2. untere Oeffnungen der Lockkamine. 2. obere Oeffnungen der Lockkamine. 4. Gallerien des Dachreiterraums. 5. Klappen für die Isolirluftschicht zwischen äusserem und innerem Dach.

Tafel XXIII. Medicinischer Pavillon III.

Grundriss — Parterre.

A. Eingang zur Abtheilung für krätzige und hautkranke Männer.
B. Vorplatz.
C. Aufgang.
D. Abtritt für das Personal.
E. Zimmer für krätzige Männer.
1. Dachkanäle. 2. Oefen.
F. Separatzimmer für krätzige Männer.
G. Badezimmer für krätzige Männer.
H. Abtritt für krätzkranke Männer.
I. Durchgang zur Abtheilung für hautkranke Männer.
K. Zimmer für dieselben.
1. Dachkanal. 2. Ofen.
L. Badezimmer für hautkranke Männer.
M. Abtritt dieser Abtheilung.
N. Eingang zur Abtheilung für krätzkranke Weiber.
O. Zimmer derselben.
1. Dachkanal. 2. Ofen.
P. Badezimmer derselben.

Tafel XXIV. Medicinischer Pavillon III.

Grundriss — I. Stock.

A. Vorplatz.
B. Aufgang.
C. Saal für syphilitische Männer.
1. Dachkanäle. Ofen.
D. Abtritt dieser Abtheilung.
E. Badezimmer dieser Abtheilung.
F. Wärterzimmer.
G. Privatzimmer.
H. II. Privatzimmer, zugleich Arrestantenzimmer.
I. Vorplatz.
K. Aufgang.
L. Saal für syphilitische Weiber.
1. Dachkanäle. 2. Ofen.
M. Abtritt derselben.
N. Abtritt für die Weiberkrätzeatheilung.
O. Privatzimmer, zugleich Arrestantenzimmer.

Anhang.

Das Pathologische Institut.

An die grösseren Krankenhäuser schliessen sich naturgemäss die Anstalten an, welche der Pflege der pathologischen Anatomie in ihrer jetzigen Gestaltung bestimmt sind. Die übliche Benennung „Pathologisches Institut“ ist wohl mehr in der dankbaren Erinnerung der zahlreichen Schüler des ältesten pathologischen Instituts in der Charité zu Berlin und in der Pietät gegen dessen Vorstand, als in der Richtigkeit des Wortes in sprachlicher und sachlicher Beziehung begründet. Der gleichzeitig mit dem Krankenhause aufgeführte Neubau des hiesigen pathologischen Institutes hat seinen Platz in der nord-östlichen Ecke des Geländes gefunden und besteht aus zwei, durch einen Fahrweg getrennten Gebäuden: dem eigentlichen Institute und dem Einsegnungshause. Ersteres dient dem wesentlichen, wissenschaftlichen Zwecke des Instituts, letzteres der demselben nothwendigerweise zufallenden Aufgabe, die Leichen der Verstorbenen in würdigen, der Pietät und religiösen Anschauung der Angehörigen entsprechenden Räumlichkeiten zu bewahren und zur Beerdigung vorzubereiten. Die Sonderung der so verschiedenen Zwecken dienenden, wenn auch zur Aufnahme desselben Objects, des menschlichen Leichnams, bestimmten Lokalitäten bedarf kaum einer näheren Motivirung. Gelegentliche gegenseitige Belästigungen und kleine Collisionen wären ohne die räumliche Trennung kaum zu vermeiden gewesen. Und wenn auch die hiesige Bevölkerung die Verwendung der Leichen der Angehörigen zu wissenschaftlichen Zwecken in Form der Section im Ganzen ohne allzu grosses Widerstreben gestattet, so erheischen doch die lokalen Verhältnisse, die geringe Grösse der Stadt und das hieraus resultirende grössere Interesse an allen einzelnen Vorkommnissen eine besondere Schonung und Berücksichtigung des natürlichen, angesichts der Todten leicht verletzten Gefühls.

Das eigentliche Institut besteht aus einem Hauptgebäude, welches in Grösse und architectonischer Haltung nicht wesentlich von einem kleineren Krankenpavillon absticht, und einem durch einen gedeckten, freitragenden Verbindungsgang damit verbundenen Anbau, dem Sectionshause. Auch die Stellung des Hauptgebäudes ist dieselbe, wie die der Krankenpavillons, d. h. die Hauptfronten sehen nach Süd und Nord; sie war allerdings schon durch die allgemeine Disposition der ganzen Hospitalanlage geboten, wurde aber auch als die wünschenswertheste für die besonderen Bedürfnisse des Instituts erachtet, da vor Allem eine ausgedehnte und freie Nordfront gewonnen werden sollte.

Die innere Disposition des Instituts erzielt eine Ausscheidung der für die Aufnahme der Leiche, oder für die an Leichen und Leichentheilen vorzunehmenden Arbeiten bestimmten Räume von den übrigen durch Herstellung des als Anbau behandelten Sectionshauses. Hierdurch ist vor Allem in einfachster Weise der Uebergang von Leichenausdünstungen nach den Räumen des Hauptgebäudes verhütet, die Reinhaltung der Luft in letzterem und der Schutz vor allmähliger Imprägnirung des Mauerwerks besser gesichert, als durch die sinnreichste und kostspieligste künstliche Ventilation. Auch die einzelnen Räume des Sectionshauses, die Leichen- und Macerationskammern und der Sectionssaal können, da jeder derselben mindestens mit zwei Seitenflächen die Umfassungsmauern des Anbaus berührt, schon durch Fenster und Thüren eine sehr ausgiebige natürliche Ventilation unterhalten. Ausserdem functioniren die besonders reichlich zugemessenen Ventilationsschächte im Bedürfnissfalle bei der Einfachheit ihrer Construction so prompt, wie nur gewünscht werden kann. So lässt sich im Sectionssaale eine Luftbeschaffenheit erhalten, die auch empfindlichen Geruchsorganen die Bestimmung des Raumes

meist nicht verräth, und die selbst durch ausnahmsweise stärkere Ausdünstungen bei einzelnen Sectionen nur für deren Dauer getrübt wird.

Das Hauptgebäude hat drei Stockwerke, Souterrain, Parterre und erster Stock bezeichnet. In das erstere sind die Einrichtungen und Arbeiten verwiesen, welche ein häufiges Reinigen der Räume durch Bespülen mit Wasser und Scheuern verlangen, ebenso die Lager von Brennmaterial u. dgl. Das Parterre enthält die eigentlichen Arbeitsräume der Lehrer und Laboranten, der erste Stock den Hörsaal, die Präparatensammlung, den sog. Curssaal und die Wohnung eines Assistenten.

Das Souterrain ist durchaus eingewölbt mit 3,0m ausgeglichener lichter Höhe und durch den Corridor in eine südliche und nördliche Hälfte getrennt, erstere als Kellerraum, letztere als eine Reihe von Zimmern behandelt und deshalb mit grossen Fenstern versehen. Nur der in der nordöstlichen Ecke gelegene grössere Stallraum hat kleinere Fenster erhalten, ist aber, wie sämmtliche Räume auf der Nordseite des Souterrains, heizbar und mit Ventilationsschächten versehen. Indem die Sohle des Souterrains sich nur einige Centimeter über das Aussengelände erhebt, ist es möglich, die Thiere nach Belieben auf einen vor dem Hause befindlichen, umzäunten Platz, hinauszulassen; ebenso ist es möglich, nöthigenfalls grössere Versuchsthiere, selbst Pferde in dem Stalle unterzubringen.

Das Parterre ist durch einen die ganze Längsachse des Gebäudes begleitenden Corridor ebenfalls in eine nördliche und südliche Hälfte getheilt. Wie oben bemerkt, wurde darauf Werth gelegt, eine grosse und freie Nordfront zu Zimmern für die mikroskopischen Arbeiten zu gewinnen. Man hat also nach der bis jetzt geläufigen Ansicht, dass die Zimmer für mikroskopische Arbeiten nach Norden gehen sollen, Anordnung getroffen und sämmtliche Nischen der nach Norden gehenden Fenster des Parterres mit Tischen zu mikroskopischen Arbeiten besetzt. In einigen nachbarschaftlich gelegenen und verwandten, desshalb auch zum Vergleich auffordernden Instituten wurden die Fenster der Mikroskopirzimmer nach Süden gelegt. Ohne den Vortheil dieser Abänderung für bestimmte, ausnahmsweise Bedürfnisse zu verkennen, scheint doch der von je bevorzugten Nordseite auch für die vervollkommneten Instrumente und die jetzige mikroskopische Technik der erste Platz belassen werden zu sollen. Ohne Zweifel beansprucht sie die physische Leistungs- und Widerstandsfähigkeit des Arbeiters im geringeren Maasse, als die Südseite, welche während eines guten Theils des Jahres durch die direkte Besonnung des Arbeitsplatzes den zu einer gebückten Körperhaltung gezwungenen Arbeiter einer lästigen und ermüdenden Erwärmung, dessen Auge aber durch zahlreiche, lebhafte und wechselnde Lichteffekte einer nicht immer unschädlichen Ueberreizung aussetzt: Unbequemlichkeiten und Nachtheile, welche durch Abblendungen nur unvollkommen oder mit Eintausch von anderen Mängeln beseitigt werden können. Die vorzugsweise Benutzung der Nordseite schliesst natürlich die der Südseite in Ausnahmsfällen nicht aus, d. h. dann, wenn eben direktes und volles Sonnenlicht unentbehrlich, oder direktes durch die natürlichen oder künstlichen Dämpfer abgeschwächtes Licht wünschenswerth ist. Für dieses ausnahmsweise Bedürfniss stehen im hiesigen pathologischen Institute jederzeit 4—6 Fenster zur Verfügung.

Die sechs auf der Nordseite gelegenen Arbeitszimmer liegen in einer Flucht, so dass man sie bei geöffneten Thüren alle übersieht. Nur ein Raum am Ostende hat grössere Dimensionen und vier Fenster, die andern sind durchweg viel kleiner und haben nur ein Fenster. Indem den minder geübten Laboranten das grössere Zimmer neben dem Zimmer des Direktors, den Geübteren und den Assistenten die kleineren Zimmer mit je zwei Arbeitsplätzen zugewiesen sind, ist eine mindestens für die Laboranten sehr fürsorgliche und freigebige Disposition getroffen.

Die Verwendung der nach Süden gelegenen Räume ist bei Anblick der Pläne ohne Weiteres

verständlich, auch bietet die bauliche Einrichtung des ganzen Parterres nichts Besonderes, ebenso das Mobiliar, welches sich bei aller Einfachheit und Solidität gefällig präsentirt. Die Beschreibung der sehr reichen instrumentellen Einrichtung insbesondere des Zimmers L wird anderwärts von näher betheiligter Seite erfolgen.

Der erste Stock ist noch einfacher disponirt: zwei symmetrische grosse Säle in den beiden Flügeln, Auditorium im Mittelbau nach Norden, zwei zur Zeit als Wohnung eines Assistenten benutzte Zimmer nach Süden. Die gegenwärtig über 3000 Nummern zählende anatomische Sammlung ist im westlichen Saale in Glasschränken untergebracht. Der östliche Saal dient als sog. Curssaal für die mit Demonstrationen verbundenen Anleitungen zu mikroskopischen Untersuchungen, an welchen eine grössere Zahl von Studirenden Theil nehmen kann. Der Saal erhält das Licht durch acht Fenster, welche nach Nord, Ost und Süd gerichtet sind, und welche, da die Curse nach hier üblicher Stundenvertheilung nur Nachmittags gehalten werden, sämmtlich ohne irgend eine Abblendungsvorrichtung benutzt werden können. Auf dem Plane (Tafel XXVII) sind die Arbeitstische in einer einfachen Reihe und einer Gesammtlänge (im Innern des Hufeisens gemessen) von 17 Meter eingezeichnet; es können aber sehr bequem 30 gute Arbeitsplätze (für jeden Studirenden 1 Meter Tischlänge gerechnet) eingerichtet werden. Das Auditorium, ein einfaches aber zweckmässig eingerichtetes Schulzimmer mit 50—60 Plätzen auf einem aufsteigenden Podium ist mit dem Fehler belastet, eine verführerisch schöne Aussicht nach dem benachbarten Fluss und der Bergstrasse zu bieten.

Im Dachraume endlich befindet sich ausser einigen Verschlägen auf dem westlichen Flügel die Wohnung des Dieners; die entsprechenden Räume auf der Ostseite sind dem Verfasser zur Verfügung gestellt und führen den Namen „Institut für gerichtliche Medicin".

Das Sectionshaus nimmt in seinem Souterrain die aus den Krankenabtheilungen transsecirten Leichen zunächst auf, und bewahrt sie in einer der beiden Leichenkammern bis zur Section; der Aufzug befördert die Leiche in den Sectionssaal. Dieser hat eine quadratische Grundfläche mit 7,5 Meter Seitenlänge, und eine die flache Wölbung der Decke ausgleichende lichte Höhe von 4,25 M. Die Beleuchtung wird durch ein grosses, auf der Nordseite befindliches Fenster vermittelt, welches zum grössern Theil in der Fläche der Seitenmauer, zum kleinern Theil in der Fläche des Daches liegt, und bei einer Breite von 2,4 M. im Ganzen etwas über 13 M. Qu. Glasfläche hat. Zwei Fenster gewöhnlicher Form auf der Ostseite sind fast immer mit Jalousien verdeckt und dienen nur einer namentlich im Sommer sehr angenehmen ausgiebigen natürlichen Ventilation. Die vom grossen, gebrochenen Fenster gelieferte Lichtmasse genügt überreich zur Beleuchtung des Saales und namentlich des einige Schritte von der Brüstung entfernten Sectionstisches. Der Secirsaal ist der einzige Raum im Krankenhause, welcher durch Oberlicht und Seitenfenster erhellt wird; er bietet deshalb eine gute Gelegenheit zum Vergleich der Brauchbarkeit beider Arten von Fenster. Unsere Techniker entschliessen sich nur ungern zur Herstellung grösserer Fenster in der Decke wegen der Schwierigkeit, Undichtigkeiten sicher und dauernd zu vermeiden, und wegen der empfindlichen Abhängigkeit des Raumes von andern meteorologischen Einwirkungen, wegen der grossen Hitze im Sommer, schwer zu bewältigenden Kälte im Winter, störenden Lichtstrahlung bei hochstehender Sonne, Verdunkelung durch Schnee u. dgl. Die Erfahrung hat diese Bedenken zum Theil bestätigt und den Vorzug der durch grosse, namentlich nach Norden gerichtete, verticale Fenster gelieferten Beleuchtung schätzen gelehrt.

Abgesehen von den Mobilien ist der Raum des Sectionssaales frei geblieben, erhöhte Subsellien oder Gallerien für die Zuschauer also nicht angebracht. In Instituten, welche auf eine sehr grosse Zahl von Zuschauern Bedacht zu nehmen haben, müssen allerdings die Zuschauerplätze nothwendigerweise in Form eines Amphitheaters eingerichtet werden; hiebei können

die Zuschauer natürlich nur noch die gröberen Befunde deutlich erkennen. Bei einer kleineren Anzahl von Zuschauern aber wird diesen zweckmässiger der Zutritt an den Sectionstisch gestattet. Mit einer für den Obducirenden zwar fühlbaren, aber noch erträglichen Belästigung können mehrere Reihen, zusammen 20—25 Personen, den Verlauf der Section aus unmittelbarer Nähe mit Besichtigung auch der feineren Einzelheiten und somit mit ungleich grösserem Vortheil verfolgen, als bei einer Beobachtungsdistanz von einigen Metern, wie sie bei Amphitheatern nicht vermieden werden kann.

Die Einrichtungsgegenstände des Sectionssaales bestehen in dem Sectionstisch, aus einem eisernen Fuss und einer Marmorplatte gefertigt, mit reicher seitlicher Wasserspülung versehen und drehbar, einer Waage für den ganzen Leichnam mit Vorrichtung zur Messung der Körperlänge, einem mit Rollen versehenen, fahrbaren Tisch zum Transporte der Leichname von dem Aufzug nach der Waage und dem Sectionstische, drei Abstelltischen und dem Instrumentenschrank.

Das Einsegnungshaus enthält drei Abtheilungen, eine Kapelle, ein Wartezimmer und eine Leichenhalle. Letztere wird durch einen mit schliessbarer Schieberthüre versehenen Verschlag in zwei Abtheilungen getrennt, um dem Zweck der Leichenhalle, auch als Morgue der Stadt zu dienen, leichter gerecht werden zu können. In dieser Rücksicht ist auch Vorkehr getroffen, die Leichen durch eine ständige Irrigation mit zerstäubtem Wasser für kurze Zeit zu conserviren. Das Wartezimmer steht dem functionirenden Geistlichen zur Verfügung. In den hie und da vorkommenden Fällen, in welchen eine Bewachung der Leiche gewünscht wird, dient es als Wächterzimmer; durch ein Fenster kann der abgeschlossene Raum der Leichenhalle bequem übersehen werden. Die Kapelle, den architectonischen Motiven des ganzen Krankenhauses angepasst, bietet Raum genug zur Aufnahme einer auch grösseren Leichenbegleitung.

Erklärung der Tafeln.

Tafel XXV. Pathologisches Institut.

Grundriss — Souterrain.

I. Hauptgebäude.

A_1. Niedergehende Treppe.

A_2. Aufgehende Treppe.

B. Verbindungstreppe zwischen Parterre und Souterrain.

C. Corridor.

D. Stall für die Versuchsthiere.

1. Vorplatz. 2. Ställe für isolirte Versuchsthiere versch. Art. 3. Grösserer Stall für Hunde. 4. Ofen. 5. Dachkanäle. 6. Etagenkanäle.

E. Stall für kleinere Versuchsthiere, insbesondere Kaninchen.

F. Waschküche.

G. Experimentirzimmer für gröbere Arbeit, Injectionen etc.

1. Capelle.

H. Nebenräume der Versuchszimmer.

I. Froschbassins.

K. Depoträume für Glaswaaren, Brennmaterialien und andere Utensilien.

II. Durchgang unter dem Verbindungsgang.
1. Abtritte.
III. Sectionshaus.
A. Vorplatz und Eingang von Aussen.
B. Treppe zur Verbindung mit dem Sectionssaale.
C. Leichenkammer mit
1. Aufzug.
D. Zweite Leichenkammer, zugleich kleines Sectionszimmer.
E. Macerirkammer mit
1. Macerirtrog. 2. Tisch.

Tafel XXVI. Pathologisches Institut.

Grundriss — Parterre.

I. Hauptgebäude.
A. Haupteingang.
B. Zweiter Eingang mit gedecktem Vorplatz.
C. Corridor.
D. Aufgang in den ersten Stock.
E. Allgemeines Zimmer zu mikroskopischen Arbeiten.
1. Arbeitstische. 2. Gestell. 3. Waschtisch. 4. Tafel. 5. Ofen.
F. Zimmer des Directors.
1. Arbeitstisch. 2. Instrumentenschrank. 3. Waschtisch. 4. Gestell. 5. Ofen.
G. Arbeitszimmer für Geübtere.
H. Arbeitszimmer der Assistenten.
I. Zimmer zu chemischen Arbeiten.
1. Ofen. 2. Capelle. 3. Blastisch. 4. Arbeitstisch. 5. Abstelltisch. 6. Waschtisch. 7. Schrank.
K. Waagenzimmer.
1. Waagentische. 2. Instrumentenschrank.
L. Experimentirzimmer.
1. Waschtisch. 2. Wassermotor. 3. Transmissionsräder. 4. Gasometer. 5. Tische zur Aufstellung der Objecte und Instrumente. 6. und 7. Instrumentenschrank. 8. Ofen.
M. Zimmer für verschiedene Arbeiten; kleine Werkstätten.
II. Verbindungsgang.
1. Abtritte.
III. Sectionshaus.
1. Sectionstisch. 2. Instrumentenschrank. 3. Abstelltische. 4. Grosse Waage für Leichen. 5. Waschtisch. 6. Ofen. 7. Aufzug. 8. Fahrbarer Tisch. 9. Dachkanäle. 10. Aufgang zum Trockenboden.

Tafel XXVII. Pathologisches Institut.

Grundriss — I. Stock.

I. Hauptgebäude.
A. Aufgang vom Parterre.
B. Aufgang zum Giebelstockwerk.
C. Wohn- und Schlafzimmer des Assistenten.
D. Auditorium.
1. Etagenkanäle. 2. Dachkanäle. 3. Ofen. 4. Waschtisch. 5. Abstelltische. 6. Fahrbarer Tisch zu Demonstrationen. 7. Bänke der Zuhörer. 8. Tafel.
E. Mikroscopirzimmer (Curszimmer).
1. Arbeitstische. 2. Tafel.
F. Sammlungsraum.
1. Glasschränke für die Präparate.

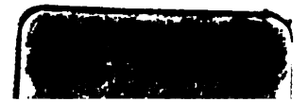
G. Dach über dem Vorplatz.
II. Dach über dem Verbindungsgang, zugleich Knochenbleiche.
III. Dach über dem Sectionshaus.
1. Oberlicht des Sectionssaales.

Tafel XXVIII. Leicheneinsegnungshaus.

Haupt-Ansicht.

Längen-Durchschnitt.

A. Einsegnungskapelle.
B. Wartezimmer.
C. Leichenhalle.

Quer-Durchschnitt.

A. Einsegnungskapelle.
1. Katafalk.
B. Wartezimmer.
1. Tisch zu rituellem Gebrauche. 2. Ofen. 3. Fenster zur Beobachtung des abgeschlossenen Raumes in C.
C. Leichenhalle.
1. Verschlag, durch welchen ein Theil der Halle für sich abgeschlossen werden kann. 2. Untergestelle für Särge. 3. Ofen. 4. Wasserleitung zur Irrigation der Leichen. 5. Ablauf.